PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

SCHRIFTLEITUNG: DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1325 Jahrgang XXVI. 25 20. III. 1915

Das Gewehr und sein Geschoß.

Von Dr. med. HANS L. HEUSNER, Gießen.

Mit sechs Abbildungen.

Zu Anfang war das Schießgewehr ein recht umständliches Werkzeug. In der Hauptsache bestand es aus einem einfachen Eisenrohr von einer Länge bis zu 2 Meter, in dessen vorn trichterförmig verbreiterte Mündung das Schießpulver, zusammengesetzt aus einer Mischung von Salpeter, Holzkohle und Schwefel, aus dem „Pulverhorn" eingefüllt wurde; darauf kam die Kugel. Das Ganze wurde dann vermittels des Ladestockes festgestoßen. Die Ladung wurde mit der brennenden Lunte durch das „Zündloch" hindurch zur Explosion gebracht. Das andere Ende des Feuerrohres lief in eine Art Kolben aus, der unter der Achsel festgeklemmt wurde, während das gegen die Mündung zu gelegene Rohrende durch eine Gabel beim Schuß gestützt wurde, um den Rückstoß aufzufangen.

Zwar erforderten diese vielen Vorbereitungen für jeden Schuß lange Zeit, und das in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts aus Stein oder Blei bestehende Geschoß durchschlug günstigstenfalls den Harnisch eines Ritters auf kurze Entfernung, die Durchschlagskraft einer Kugel erreichte also kaum die des von der Armbrust geschleuderten Bolzens, aber dennoch führte diese primitive Waffe eine völlige Umwälzung der Kriegführung herbei und grub dem Rittertum und der Romantik des Kriegswesens schon in kurzer Zeit das Grab. Ursprünglich wurde also die Ladung einfach durch die darangehaltene Zündschnur entzündet. Um 1517 wurde dann in Nürnberg das „Radschloß" erfunden. Bei diesem rieb sich ein durch eine Feder gedrehtes Stahlrädchen an einem Stück Schwefelkies, und die dadurch entstehenden Funken entzündeten die Ladung. Das Abfeuern der nunmehr Arkebuse*) oder Hakenbüchse genannten Waffe war so wesentlich vereinfacht. Die Arkebusiere, wie nach ihrer Waffe die Feuerinfanterie damals genannt wurde, waren in größerer geschlossener Masse zuerst im Heere Herzog Albas 1521 vertreten. Die Schußweite betrug zu jener Zeit dreihundert Schritt, die Kugeln wogen 4 Lot = 66 g. Die Hakenbüchse wurde zu Anfang des 16. Jahrhunderts durch die Muskete**), eine leichtere Waffe mit „Luntenschloß", ersetzt. Die Vorbereitungen für den Schuß dauerten aber auch hier noch ziemlich lange, so daß zum Beispiel die Musketiere des Herzogs von Weimar in der achtstündigen Schlacht bei Wittenmergen 1638 nur siebenmal zu feuern vermochten.

In der Schlacht bei Nördlingen 1634 konnte die Artillerie dreimal so schnell feuern wie die Infanterie. Erheblich gefördert und verbessert wurden Geschütz und Muskete von Gustav Adolf, dem Schwedenkönig. Bei beiden Waffen sorgte er für eine wesentliche Herabsetzung des Gewichtes. Dadurch gewannen seine Artillerie und sein Fußvolk vor allem an Beweglichkeit. Das Gewicht der Muskete wurde auf zwölf Pfund herabgesetzt, der Durchmesser der Kugel, das Kaliber (vom altspanischen *calibo*, lateinisch *qua libra*) betrug 18 mm. Bis in die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts blieb dieses „Normalkaliber" in Gebrauch. Weitere Verbesserungen waren das Schnappschloß, woraus sich bald das Batterie- oder Feuersteinschloß entwickelte, welches 1640 zuerst in Frankreich in Gebrauch kam. Die Zündung der Ladung erfolgte hier durch Funken, erzeugt durch das Aufschlagen eines am Hahn befestigten Feuersteins auf eine

*) Zuvor wurde in Frankreich eine Raketenbolzen schießende Armbrust so genannt.

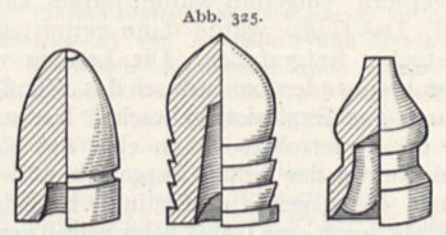
**) Von dem mittelalterlichen muscetus, einer kleinen Sperberart.

Stahlplatte. Ein Jahrhundert später führte der alte Dessauer den eisernen Ladestock ein, und damit erhöhte sich die Feuergeschwindigkeit auf fünf Schüsse in der Minute. Zur Zeit Friedrichs des Großen war das Geschoß noch immer eine Rundkugel aus Weichblei, deren Gewicht etwa 30—32 g betrug. Die wirksame Schußweite war nur 160 m, die Durchschlagskraft war auch jetzt kaum größer als diejenige des vom Bogen geschleuderten Pfeiles. Gewehr und Geschoß blieben noch die gleichen bis zur Zeit der Befreiungskriege und erfuhren erst um 1830 eine neue wesentliche Umgestaltung. Die um 1786 erfundenen Knallpräparate fanden seit 1819 in der Form von Zündhütchen weitere Verbreitung zum Entzünden von Pulverladungen. Das Perkussionsschloß ermöglichte ihre Verwendung an den Gewehren. Diese Perkussionsgewehre waren glatte Vorderlader, welche Bleikugeln von etwa 25 g Gewicht schossen. Dieselben durchschlugen auf 250 m zwei einzöllige Fichtenbretter und machten den Gegner auf 300 m noch kampfunfähig. Bis um 1850 blieben solche Gewehre im Gebrauch.

Wir müssen jetzt noch einmal in die früheren Jahrhunderte zurückkehren. Schon im Jahre 1490 hatte der Wiener Büchsenmacher Kaspar Zöllner parallele Einschnitte in die Wände des glatten Büchsenlaufes gearbeitet. Diese „Züge" gaben der Kugel eine sichere Führung und erhöhten so die Treffsicherheit. 1498 schoß man bereits in Leipzig mit gezogenen Hakenbüchsen, d. h. wie schon gesagt, einem langen Feuerrohr mit Radschloß und einem den Rückstoß auffangenden Haken. Diese Züge liefen noch parallel, verliehen dem Geschoß also keine Drehbewegung. Doch schon 1563 kamen gewundene, also in Spiralen verlaufende Züge auf. Dadurch wird das Geschoß in schnelle Drehungen um seine Achse versetzt. Durch den „Drall" wird seine Flugbahn gestreckter, Schußweite und Treffsicherheit nehmen zu. Eine allgemeine Einführung fanden die gezogenen Büchsen, weil die weltlichen und kirchlichen Fürsten sie verboten, dagegen erst drei Jahrhunderte später. Schon gegen das Ende des 16. Jahrhunderts erhielt das Geschoß eine mehr zugespitzte Gestalt, wodurch es den Luftwiderstand zu überwinden vermochte und daher „weiter trug". Jedoch wurde es nur zur Jagd und zum Schießen nach der Scheibe verwandt, es gegen einen Gegner im Kampfe zu verwenden galt sogar lange Zeit noch als unritterlich. Zur leichteren Einführung in den Lauf des gezogenen Vorderladers mußte das Geschoß ein geringeres Kaliber haben als der Lauf. Nachträglich mußte es erst durch Stöße mit dem Ladestock „gestaucht", d. h. sein Durchmesser vergrößert werden, um es so in die „Seele" des Laufes einzupressen. Am Boden des Laufes befand sich ein Dorn, gegen welchen die Kugel gepreßt wurde. Diese Dornbüchsen waren im 18. Jahrhundert bereits bekannt. 1846 wurden sie von Thouvain für die französische Armee vorgeschlagen, nachdem man schon seit 1840 allgemeiner zu den gezogenen Rohren übergegangen war.

Erleichtert wurde das Einpressen mit dem Ladestock durch das Anbringen von vielfach sehr tiefgehenden Rippen im Geschoß. Dem französischen Hauptmann und späteren Direktor einer Waffenfabrik in Ägypten, Claude Etienne Minié (1804—1879), gelang es 1849, einen gezogenen Vorderlader mit „Expansionsgeschoß" zu konstruieren, welcher den Ladestock überflüssig machte, bei dem die Geschosse selbsttätig in die Züge gepreßt wurden. Das ziemlich kurze, mit abgestumpfter Spitze versehene Geschoß besaß hinten eine fast ein Drittel des Geschosses durchsetzende Aushöhlung, welche durch eine kleine hohlgepreßte Scheibe aus Eisenblech oder Ton verschlossen war. Die Pulvergase trieben dieses Scheibchen, „Culot" genannt, in die Höhlung, die Geschoßwände wurden seitlich auseinander getrieben und so in die Züge gepreßt. Gegenüber den oben angeführten Kompressionsgeschossen besaßen diese Expansionsgeschosse erhöhte Durchschlagskraft und weitere Flugbahn. Die Schußweite betrug 700 m. Ähnliche Expansionsgeschosse gaben dann noch Neßler und Podewils an. (Abb. 325.) Das Kaliber war noch immer 18 mm,

Abb. 325.



Expansionsgeschosse nach Minié, Neßler, Podewils.

das Gewicht etwa 55 g. Im Krimkrieg (1853 bis 1856) waren die Miniégewehre bereits bei den Franzosen in Gebrauch und bewährten sich durchaus. „Nie waren", nach der Aussage des russischen Chirurgen Pirogoff (1816—1881), „so schwere Verwundungen auf so weite Entfernungen durch Feuergewehre hervorgerufen worden", als damals durch die gezogenen Vorderlader der Verbündeten. 1859 war die französisch-italienische Armee mit der gleichen Waffe ausgerüstet, welche sich bei Magenta und Solferino wiederum so bewährte, daß die seit 1841 durch Preußen erfolgte Einführung der Hinterlader keine weitere Beachtung fand. Bereits um die Mitte des 18. Jahrhunderts hatte Chaumette einen Hinterlader konstruiert, ebenso erhielt der Direktor einer französischen Waffenfabrik Pauli ein Patent auf einen Hinterlader. Diese Waffen waren aber nicht weiter in Anwendung gekom-

men, da ihnen noch etwas sehr Wesentliches zu ihrer vollkommenen Brauchbarkeit fehlte, nämlich eine Einheitspatrone. Erst im Jahre 1827 vereinigte der Techniker Johann Nikolaus von Dreyse in Sömmerda (1787—1867) Geschoß, Ladung und Zündvorrichtung durch eine gemeinsame Hülle zu einem Ganzen und schuf damit die Patrone.

Die Patrone war zunächst für einen glatten Vorderlader konstruiert. Mit Unterstützung der preußischen Regierung richtete Dreyse eine Gewehrfabrik ein und stellte 1836 einen Hinterlader mit Einheitspatrone fertig, welcher als Zündnadelgewehr weltberühmt wurde. Das Geschoß war ein sogenanntes „Langblei“ aus Weichblei und hatte ein Gewicht von 31 g. Sein Kaliber war 13,6 mm. Demgegenüber war das Kaliber des Laufes 15,43. Die Differenz zwischen Lauf- und Geschoßkaliber war ein Rückschritt, denn da auf diese Weise die Pulvergase nicht völlig abgeschlossen wurden, konnte ihre Triebkraft auch nicht vollständig ausgenutzt werden, die ballistische Leistung des Gewehres ging dadurch zunächst zurück. Die Patrone selbst, das eigentlich Neue an der Waffe, umfaßte vorn das Geschoß, wie gesagt ein Langblei, mit eichelförmiger Spitze. Die Geschosse der gezogenen Vorderlader, die „Spitzgeschosse“, gingen meist mehr oder weniger spitz zu und setzten sich nach hinten in einen kurzen Zylinder fort. Diese langgebauten, mit einer Spitze oder Eichel versehenen Geschosse erlauben es der Luft, nach allen Seiten leicht abzuströmen (entsprechend den Strombewegungen des Wassers entlang dem scharfen Schiffsrumpf), dadurch wird der Luftwiderstand verringert und so die ballistische Leistung erhöht. Hinter dem Geschoß war die Zündladung, das Zündhütchen oder die Zündpille gelagert, dann erst folgte die Pulverladung. Die Zündpille wurde durch das Aufstoßen einer Nadel zur Explosion gebracht, welche infolge der beschriebenen Anordnung durch die Pulverladung hindurchgehen mußte, um die Zündpille zu erreichen (vordere Zentralzündung). Diese Zündnadel gab dem Gewehr den Namen. Die Länge der Patrone war 60 mm, ihr Gewicht betrug 40 g, dasjenige der Pulverladung 4,85 g. Wegen der erwähnten Differenz zwischen Geschoß und Lauf mußte ein besonderer „Spiegel“ aus Pappe, d. h. eine Geschoß und Ladung umfassende und verbindende Papphülse, angebracht werden, welche über der Spitze des Geschosses zusammengebunden war*). Dadurch wurde ein einigermaßen dichter Abschluß für die Pulvergase erzielt.

Welchen Umständen verdankt nun das Zündnadelgewehr sein Übergewicht gegenüber den vorhergehenden Gewehren? Die Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse war mit 300 m in der Sekunde ungefähr dieselbe wie bei dem Miniégewehr. Nach 150 m betrug die Geschwindigkeit noch 270 m in der Sekunde, nach 750 m noch 232 m, die wirksame Schußweite war 600 m. Der wesentlichste Unterschied bestand in dem geringeren Kaliber des Laufes (18,25 früher, jetzt 15,43), abgesehen davon verlieh der gesteigerte Drall den Geschossen eine erhöhte Anzahl von Drehungen um die Längsachse, und zwar 420 (früher 155). Dadurch war die Flugbahn eine bedeutend gestrecktere (rasantere), der „bestrichene Raum“, d. h. derjenige Teil der Geschoßbahn, welcher sich nicht über Mannshöhe (1,70 m) über dem Erdboden erhebt, wurde größer, Schußweite und Treffsicherheit wuchsen in gleichem Verhältnis. Sehr wesentlich war auch die Zunahme der Feuergeschwindigkeit infolge der Einheitspatrone. Dabei konnte man in jeder Stellung, besonders im Liegen, leicht laden, was beim Vorderlader mit großen Umständen verbunden war. Von jetzt an beginnt auch das Bestreben, das Kaliber der Geschosse möglichst zu verkleinern.

Schon im ersten Schleswig-Holsteinischen Kriege (Mai 1849) waren zwei Kompagnien des 12. preußischen Infanterieregiments mit Zündnadelgewehren ausgerüstet. Völlig zur Geltung kamen dessen Vorzüge aber erst in den Kriegen von 1864 und 1866. Die Österreicher waren 1866 noch mit einem Vorderlader, dem Lorenzgewehr, bewaffnet, welches nur ein Standvisier hatte, das bei zwei Dritteln der Infanterie nur auf 300 Schritt, bei einem Drittel auf 900 Schritt reichte.

Nachdem sich das preußische Gewehr in dem österreichischen Kriege so glänzend allen übrigen überlegen gezeigt hatte, griffen alle zivilisierten Staaten, vor allen Frankreich, die neue Konstruktion auf und suchten den gezogenen Hinterlader dabei noch möglichst zu verbessern. 1870 war daher die französische Infanterie mit einem Gewehre bewaffnet, welches die Fehler seines Vorbildes möglichst vermied und sich demselben daher überlegen zeigte.

Das 1866 in Frankreich eingeführte gezogene Hinterladegewehr war von dem Werkführer der Waffenfabrik Saint-Thomas bei Paris, Antoine Chassepot (1833—1905), konstruiert und erhielt auch nach ihm seinen Namen. Es war ein Zündnadelgewehr mit Papierpatrone. Das Geschoß hatte nur ein Kaliber von 11 mm

*) Zerriß die Explosion der Pulvergase den unteren Teil der Papphülse, so blieb zumeist die zusammengebundene Kappe unverletzt auf dem Geschoß sitzen und störte den Flug desselben. Man nahm daher den zwischen Ladung und Geschoß gelegenen „Treibspiegel“, einen Pfropfen aus Papiermasse, nur so groß, daß die Gase an ihm vorbeidringen und diese Kappe abschleudern konnten.

und wog 25 g, die Länge betrug 25 mm. Seine Gestalt war fast zylindrisch, an der Grundfläche etwas umfangreicher als in der Mitte, die Spitze ogival, das heißt spitzbogenförmig. Die Anfangsgeschwindigkeit war bei 761 Umdrehungen in der Sekunde 420 m*). Unmittelbar nach dem Kriege (noch 1871) führte auch Deutschland das 11 mm-Kaliber ein. Bei dem „adaptierten" Zündnadelgewehr wog das Geschoß 25 g, die Anfangsgeschwindigkeit bei 782 Umdrehungen in der Sekunde war nun 430 m und stand damit dem Chassepot nicht mehr nach. England führte gleichzeitig als Modell 71 das Henry-Martini-Gewehr ein, mit einem Kaliber von 11,4 mm. Diesem folgte als Modell 89 das Lee-Metford-Gewehr, ein Magazingewehr. Magazin- oder Mehrladegewehre hatte man bereits zur Zeit der Papierpatronen zu konstruieren versucht, mußte damals aber wegen der Gefährlichkeit, da sich leicht mehrere Patronen beim Schuß gleichzeitig entluden, zunächst doch wieder davon absehen. Erst als im Jahre 1861 in Amerika die Metallpatrone erfunden wurde, war es ohne große Schwierigkeiten möglich, Mehrlader herzustellen oder auch die vorhandenen Modelle in Mehrlader umzubauen. Bei diesen Gewehren werden beim Laden eine größere Anzahl Patronen entweder einzeln oder in Rahmen oder auf Ladestreifen eingeführt, und können nun, ohne neu zu laden, nacheinander verfeuert werden.

Die Kavallerie der Vereinigten Staaten wurde 1862 mit dem Spencer-Repetierkarabiner ausgerüstet, einem Mehrlader, welcher im Schaft ein Magazin mit sieben Patronen hatte. Die Infanterie wurde kurz darauf mit gleichartigen Repetiergewehren bewaffnet. Dies waren die ersten Repetiergewehre als Armeewaffe. 1869 erhielt die Armee der Schweiz Repetiergewehre, und im Russisch-Türkischen Kriege von 1877 bis 1878 waren die türkischen Truppen teilweise schon mit Mehrladern versehen.

Vor dem Deutsch-Französischen Kriege hatten die meisten Staaten ihre Infanterie mit Hinterladern bewaffnet, deren größtes Kaliber bis 17,6 mm hinaufging. Nach 1871 führte das Bestreben, die ballistische Wirkung zu erhöhen, wie wir bereits sahen, zur Herabsetzung des Geschoßkalibers. Man wünschte dem Geschoß eine gestrecktere Flugbahn zu verleihen, es mit größerer Gewalt auf weitere Entfernungen zu schleudern, um den Gegner um so sicherer kampfunfähig zu machen. Je kleiner das Geschoß wurde, um so leichter wurde auch im ganzen die Munition, um so mehr Patronen konnte der einzelne Soldat mitführen, was bei der gleichzeitig angestrebten Erhöhung der Feuergeschwindigkeit von größter Bedeutung war. Nach dem Vorbilde Frankreichs erhielten die Geschosse jetzt alle ein Kaliber von durchschnittlich 11 mm. Bei dem Lebelgewehr ging Frankreich 1886 auf 8 mm herunter; lange Zeit glaubte man, noch unter dieses Kaliber zu gehen sei nicht möglich, und faßte dasselbe daher als „kleinstes Kaliber" auf. Da nun aber bei der Abnahme des Kalibers das Geschoßgewicht nicht zu sehr heruntergehen durfte, um die erstrebte gestreckte Flugbahn zu erreichen, so mußte man das Geschoß so verlängern, daß auf 1 qcm Querschnitt etwa 30 g Geschoßgewicht kamen, wozu durchschnittlich das vierfache Kaliber erforderlich war. Zwar hatte mit der Verminderung des Kalibers die Bodenfläche des Geschosses an Inhalt verloren, aber das auf den Quadratzentimeter entfallende Gewicht hatte sich nicht vermindert, sogar eher erhöht. Um nun auf die kleine Fläche eine große „Triebkraft" wirken lassen zu können, hätte man die Ladung an schwarzem Pulver erhöhen müssen. Dadurch würden dann aber die Patronen eine zu große Länge erhalten haben, welche auf die günstige Entwicklung der Triebkraft des Pulvers, d. h. auf die ballistische Wirkung, nachteilig einwirken mußte. Es war daher ein Pulver von kräftigerer Wirkung erforderlich, dabei durfte aber diese stärkere Triebkraft nicht so heftig und plötzlich oder brechend (brisant) zum Ausdruck kommen, wie etwa bei dem Dynamit, sondern die Wirkung mußte sich möglichst gleichmäßig „treibend" beim Durchgang des Geschosses durch den Lauf verteilen. Dieser sogenannte „mittlere Gasdruck" mußte gesteigert werden. Den neuen Anforderungen mußte sich das Treibmittel, das Schießpulver, erst wieder anpassen, um weitere Fortschritte zu ermöglichen.

(Fortsetzung folgt.) [264]

*) Dem Chassepot folgte das von dem französischen General Basil Gras (1836—1901) 1874 konstruierte „Grasgewehr" als Armeewaffe. Dasselbe wurde 1888 durch das „Lebelgewehr" M. 86 ersetzt, welches Nikolaus Lebel (1835—1891), 1870 Hauptmann, 1883 Direktor der Normalschießschule im Lager von Chalons, erfunden hatte.

Kakao und Schokolade.

Von Prof. Dr. E. Roth.

Mit drei Abbildungen.

Schätzen lernt der Mensch gemeiniglich nur das, was er zu besitzen wünscht, ohne es erlangen zu können, andererseits aber das, was ihm früher in hinlänglichem Maße zu Gebote stand und gedankenlos verbraucht wurde, in späterer Zeit zu mangeln begann oder gar fehlte.

So stehen die Frühstückssemmeln wohl noch in guter Erinnerung, man merkt es jetzt, wie köstlich sie waren. Ähnlich geht es uns mit so manchen Getränken. Gar manche ihrer Grundstoffe sind nicht in dem wünschenswerten Um-

fang zur Stelle, da der Kriegszustand zu plötzlich einsetzte, ein nachheriges Decken seitens der Kaufleute vielfach unmöglich wurde und erst recht niemand die Dauer dieses grauenvollen Zustandes vorhersagen kann.

Zu diesen Getränken, welche im Durchschnitt ja als Genußmittel angesprochen werden müssen, ohne deren Genuß es aber auch geht und gehen muß in Kriegszeiten, gehört nun auch der Kakao, welcher insofern eine etwas besondere Stellung einnimmt, als er durch seinen hohen Gehalt an Fett, Eiweißstoffen wie Kohlehydraten auch als Nahrungsmittel angesprochen werden kann, und so dem Kaffee und Tee gegenübergestellt zu werden vermag, die nur als Anregungsgetränk eine Rolle spielen und ihre Wirkung dem Koffein, Thein und Theobromin verdanken.

Sehen wir uns nun schon genötigt, bei dem Verbrauch von Kakao zum Trinken uns einen gewissen Rückhalt aufzuerlegen, so trifft uns die wahrscheinlich im Laufe der Monate eintretende Knappheit an Schokolade um so härter, als wir ja gewöhnt sind, unseren tapferen Kriegern ständig Tafeln davon ins Feld zu senden, die dort nicht nur als Leckerbissen, sondern auch als Nahrungsmittel hochgeschätzt werden. Ohne Kakao ist aber die Herstellung von Schokolade unmöglich; die Einfuhr der Kakaobohnen ist aber zurzeit so gut wie gänzlich unterbunden, und die vorhandenen Vorräte schwinden bei dem steigenden Bedarf nur zu rasch.

Da dürfte es denn wohl von allgemeinem Interesse sein, sich einmal die Frage vorzulegen: woher stammt denn der Kakao, wie wird er gewonnen, wie hoch beläuft sich die Ernte im Jahresdurchschnitt, wer sind die Hauptabnehmer und wo wird die Grundsubstanz im wesentlichen zu Schokolade verarbeitet?

Wie bei so vielen unserer Kulturprodukte sind wir heute gar nicht mehr imstande, die Urheimat des Kakaobaumes anzugeben. Hartwich sagt, der Baum sei bei der Ankunft der Spanier in Amerika dort bereits weit verbreitet gewesen, doch dürften wohl die Küstengebiete des mexikanischen Meerbusens, auch die westindischen Inseln als das Zentrum der Entstehung angesprochen werden. Unser Gewächs stellt einen stattlichen Baum vor, 12 m Höhe ist gar nichts Seltenes, mit reichlicher dunkler Belaubung. Selbstverständlich haben wir es, wie bei allen Pflanzen, welche der Mensch in Zucht nahm, mit einer Reihe von Varietäten zu tun. Die Schale der Frucht ist lederig und umhüllt ein angenehm süß schmeckendes Fruchtmus, in welchem in Längsreihen die den Kakao liefernden Samen eingebettet liegen. Als Getränk haben diese Bohnen drüben wohl seit unvordenklichen Zeiten gedient, und ihre Wertschätzung vermag man auch darin zu erblicken, daß sie vielfach als Scheidemünzen in Gebrauch waren, ja teilweise heute noch sind.

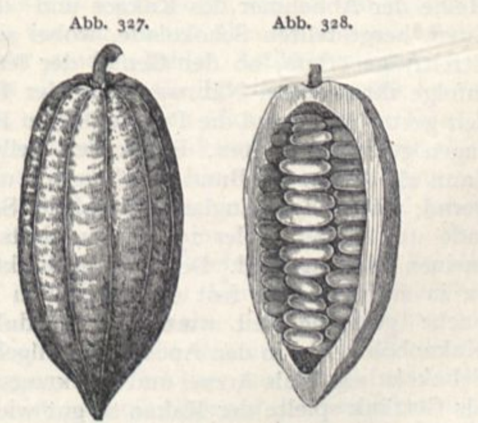
Wie schon aus den bisherigen Angaben hervorgeht, verlangt der Kakaobaum zum Gedeihen ein feuchtheißes Klima, unter 22° C im Jahresdurchschnitt darf man ihm nicht bieten, und mit weniger als 2000 mm Niederschlagsmenge ist er nicht zufrieden. Sagen ihm aber die Verhältnisse zu, so ist er auch dankbar. Im fünften Jahre sollen bereits die Ernten beginnen, welche dann eigentlich das ganze Jahr hindurch dauern. Obwohl es der Mensch eigentlich nur auf die Samen abgesehen hat, stellt ihm die gütige Natur noch das Fruchtmus zur Verfügung, welches er freilich meistens wegwirft und ungenützt läßt. Dabei ist dieses nach C. Hartwich infolge seines reichen Zuckergehalts zu manchen Verwendungen sehr wohl geeignet; man kann angenehm schmeckendes Gelee daraus bereiten, man vermag den Zucker zu Alkohol zu vergären, um durch Destillation Likör daraus zu gewinnen, der sehr willige Abnehmer findet, oder den Alkohol zu Essigsäure zu verarbeiten. Aber bei dem Überfluß, welchen die Natur bietet, pflegt man der Kleinigkeiten nicht zu achten, man geht verschwenderisch mit den Gottesgaben um, wie es ja auch bei uns vor dem Kriege vielfach in unverantwortlicher Weise geschah.

Abb. 326.



Zweigstück des Kakaobaumes mit Blättern und Blütenbüschchen. Etwa $1/_9$ nat. Größe.

Abb. 327. Abb. 328.



Reife Frucht. Längsschnitt durch die Frucht.
Etwa $1/_4$ nat. Größe.

Wieviel Kakaobohnen man von jedem Baum ernten wird, ist unsicher. Man nimmt 500 g bis zu mehreren Kilogramm im Durchschnitt an, so daß das Hektar auf 500 kg marktfertiger Bohnen geschätzt wird.

Der Hauptlieferant für Kakao ist Ekuador, das wohl ein Drittel der Gesamtproduktion beisteuert. Der beste soll aus Venezuela stammen, Brasilien ist der Hauptspender für Frankreich, Guiana setzt durchschnittlich seine Ware in Nordamerika ab. Mittelamerika wie Mexiko haben ihre Bedeutung als Kakaoländer längst verloren, wogegen die westindischen Inseln, unter ihnen namentlich Trinidad, in dieser Hinsicht einen hohen Aufschwung zu verzeichnen haben. Afrika spielt allen diesen Gegenden gegenüber eine relativ geringe Rolle, wenn auch São Thomé, der Kongostaat, die Goldküste und vor allem unser Kamerun sich beeifern, Kakaobäume zu pflanzen und ihre Bohnen auszuführen. In Asien, dieser alten menschlichen Kulturstätte, kommen hauptsächlich Ceylon, Java, Celebes, die Molukken wie Philippinen in Betracht; Polynesien steht auf der untersten Stufe der Lieferanten, wenn auch gesagt werden muß, daß man in unseren Kolonien ungemein tätig ist — heute muß man ja leider sagen, war —, um den schätzenswerten Baum zu kultivieren.

Während bereits Cortez zu Beginn des 16. Jahrhunderts in Mexiko die Bohnen des Kakaobaumes als Scheidemünze vorfand und von dem köstlichen Trank aus ihnen schlürfen konnte, nahm zuerst Spanien, das Heimatland der Entdecker Amerikas, das neue Produkt auf, und bereits 1520 sollen fertige Schokoladen in dessen Städte gelangt sein. Italien trat dann in die Reihe der Abnehmer des Kakaos und der aus ihnen hergestellten Schokolade, wobei sich die Streitfrage erhob, ob der Genuß der letzteren infolge ihres hohen Nährwertes in der Fastenzeit gestattet sei und die Priester sie an Fastentagen genießen dürften. Frankreich stellte sich dann als dritter im Bund ein, langsam und zögernd, während in England darauf die Schokolade um die Mitte des 17. Jahrhunderts allgemeinen Eingang fand. Deutschland hinkte, wie ja in früherer Zeit fast stets, endlich hinten nach: geraume Zeit wurde das Produkt der Kakaobohne nur in den Apotheken feilgehalten, Schokolade galt als Arznei und Stärkungsmittel, als Getränk spielte der Kakao so gut wie keine Rolle bei uns. Als einen Fortschritt muß man es ansehen, daß man dann die Schokolade nicht mehr mit Wasser, sondern mit Milch bereitete. Heute überwiegt die Verwendung des Kakaos zum Getränk weitaus die der Schokolade zu gleichem Zweck. Schokolade wird mehr gegessen als getrunken und namentlich von den Konditoren in umfangreicher Weise verwendet, wobei ich voraussetze, daß jedermann weiß, Schokolade besteht hauptsächlich aus Kakaopulver mit reichlichem Zuckerzusatz. Sonstige Beigaben haben je nach dem Geschmack der Zeiten und der — Mode recht wesentlich geschwankt. Wer möchte heutzutage Schokolade mit spanischem Pfeffer genießen; Zimtzusatz war früher ungemein beliebt, aber ein nicht zu knapper; dann liest man von Anis, Piment, Mandeln, Vanille, Haselnüssen, Walnüssen, Moschus, Ambra usw.; man könnte meinen, es sei so ziemlich jedes Gewürz einmal herangezogen worden.

Um den Kakao leichter verdaulich zu machen, entzieht man ihm einen Teil seines Fettgehaltes, man schließt ihn auf, wie der Geschäftsausdruck lautet. Die leichtere Verdaulichkeit soll bedingt werden durch Umwandlung der schwer löslichen Eiweißstoffe in leichter lösliche Albumosen, teilweise Veränderung des Stärkemehles, Auflockerung der Zellwände usw.

Daß ein so begehrter Artikel, wie der Kakao und die Schokolade ihn heute darstellt, mannigfachen Verunreinigungen und Verfälschungen unterworfen ist, wird wohl jedem einleuchten. A. Kreutz zählt für letztere auf: Beimengung von Mehl oder Stärke aller Art; übermäßiger Zusatz von Zucker; Ersatz der Vanille oder des Vanillins durch Perubalsam, Tolubalsam, Storax oder Benzoe; dann Ersatz des Kakaofettes durch billigere Fette pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, wie Rindertalg, Dikafett, Kokosfett, Kakaolin, künstliche Kakaobutter, Sesamöl, Margarine, übermäßige Entziehung von Fett. Nicht selten findet man die Beimengung von Kakaoschalen und Kakaokeimen, von allerhand mineralischen Bestandteilen sowie von Farbstoffen. Gesetzwidrig ist auch der Zusatz von Gelatine, Tragant, Dextrin usw. zum Zwecke der Ersparnis von Fett und Bindung größerer Wasserzusätze. Samen anderer Gewächse lassen sich so gut wie gar nicht zur Verfälschung von Kakaobohnen heranziehen.

Die anregende Wirkung des Kakaos beruht, wie bereits im Anfange dieser Skizze gesagt wurde, auf dem Gehalt an Theobromin und Koffein, welcher ein recht schwankender ist. An beiden Alkaloiden zusammen kommen 1,21—2,39% vor, der an Theobromin allein pflegt von 1,05—2,34% zu steigen, während von Koffein 0,05—0,36% beobachtet sind. Boden, klimatische Einflüsse, Ernteweise, sonstige Zubereitungen dürften dabei den Haupteinfluß ausüben; über diese Einzelheiten sind wir noch nicht unterrichtet. Immerhin ist aber von ärztlicher Seite betont worden, daß bei anhaltendem starken Kakaogenuß die Alkaloide recht unangenehme Folgen nach sich zu ziehen vermögen. Hervorgehoben wird in dieser Hinsicht das Auftreten von Schweißausbrüchen, Zittern, kaltem Schweiß, auffallender Blässe usw. Aber wie

gesagt, es gehört bereits ein ziemliches Übermaß im Kakaotrinken dazu, um derlei Anfälle heraufzubeschwören, der gewöhnliche Kakaotrinker wird außer der anregenden Wirkung des Getränkes nichts ausstehen.

Nun kommen wir zu der Produktion der Kakaobohne, welche sich natürlich nicht ziffernmäßig genau erfassen läßt, da die Statistik in den Tropenländern nicht immer auf der Höhe zu stehen pflegt. Fast überall haben wir es mit einem Anwachsen der Ziffern zu tun. So soll sich die Ausfuhr aus Ekuador von nahezu 24 Mill. Kilo bis 1911 auf beinahe 40 Mill. gehoben haben, von denen Spanien den Löwenanteil bezog. Venezuela verfrachtet seine Ernte hauptsächlich nach Spanien und Frankreich. Noch 1902 betrug dieselbe nicht ganz 10 Mill. Kilo, während elf Jahre später über 17 Mill. zu Gebote standen. Brasilien verfügt wohl über den größten Besitz an wilden Kakaobäumen, doch wird deren Produkt nicht so hoch bewertet wie die Bohnen aus den Kulturen. Trinidad stand bereits 1902 auf der Produktion, welche Venezuela erst 1911 erreichte; sein Glanzpunkt war 1910 mit über 26 Mill. Kilo. Freilich kann sich diese Insel in der Kakaoausfuhr nicht mit São Thomé messen, welches im gleichen Jahr 1910 reichlich 36½ Mill. Kilo Kakaobohnen erntete. Kamerun wird sich wohl mit der Zeit in die Reihe der Kakao spendenden Länder stellen, doch soll die Behandlung der geernteten Frucht bisher noch zu wünschen übrig lassen; Geschmack wie Aroma erreicht bis jetzt noch nicht seine amerikanischen Vorbilder. Immerhin konnte Kamerun 1911 über 3½ Mill. Kilo Kakaobohnen zur Verfügung stellen, dessen größten Teil selbstverständlich die Heimat aufnahm. Das Land soll aber in der Lage sein, Deutschlands Bedarf an Kakao vollständig zu decken.

Ceylonkakao mit angenehm bitter schmeckenden Kernen findet seinen Absatz nahezu gänzlich in Nordamerika, die niederländischen Besitzungen scheiden mehr und mehr aus der Reihe der Kakaolieferanten für den Weltmarkt. Die deutsche Südsee bemüht sich dafür erfolgreich emporzukommen, und namentlich Samoa darf sich prächtig gedeihender Kakaopflanzungen rühmen.

Von dem Werte dieser Kakaoproduktion macht sich der Laie in der Regel keinen rechten Begriff. So soll die Weltproduktion in dieser Frucht im Jahre 1902 in runder Summe 123 Mill. Kilo betragen haben. 1906 waren es nahezu 197 Mill. und 1911 beinahe 240 Mill. Kilo. Als Haupteinfuhrhäfen kommen für unsere Samen in Betracht Hamburg, London, Liverpool, Havre, Bordeaux, Lissabon, Santander und Amsterdam, dessen holländischer Kakao bis vor gar nicht langer Zeit Deutschlands Markt beherrschte.

Der Verbrauch in den einzelnen europäischen Ländern ist recht verschieden; während er im Durchschnitt fast überall eine merkbare steigende Tendenz zeigt, fällt der Konsum merkwürdigerweise in Italien, während man über das klassische Land des Schokoladentrinkens, Spanien, kaum irgendwelche statistisch brauchbare Zahlen aufzutreiben imstande ist. Frankreich marschiert heute wohl an der Spitze der Kakaoverbraucher, Deutschland steht an zweiter Stelle, dem dann England folgt.

Unsere Einfuhr beschränkte sich im Jahre 1880 in Kakaobohnen auf 2,9 Mill. Mark, 1900 wurde die Ziffer von 28,7 Mill. Mark gebucht, 1907 war die Höhe mit 63,2 Mill. Mark erreicht, welche für 1910 auf 45,4 Mill. Mark und 1911 auf 52,4 Mill. Mark bewertet wurde. Auch andere Zahlen können wir für die Steigerung unseres Kakaoverbrauches ins Feld führen. 1882 beschäftigte unsere dahinzielende Industrie nicht ganz 3000 Arbeiter, 1895 zählte man bereits nahezu 9000, und 1907 war die Steigerung in dieser Branche beinahe auf das Doppelte dieser Summe gestiegen, wobei nahezu die Hälfte aus Arbeiterinnen bestand. Aber zu schaffen vermag selbst dieses Arbeiterheer nicht die Menge des gefragten Artikels. Namentlich in Schokolade findet eine recht erhebliche Einfuhr statt. Früher schwärmte man, gemäß der Mode, alles aus Frankreich Stammende gleichsam anzubeten, vielfach für die Produkte unseres westlichen Nachbars; heute ist die Schweiz unser bester Lieferant in Schokolade. Kakaopulver beziehen wir noch in Menge aus Holland, doch sind wir keineswegs nur auf dieses Land angewiesen, da die heimische Industrie uns im Frieden reichlich mit dieser Ware versorgt, was sie um so leichter zu tun vermag, als wir über keine nennenswerte Ausfuhr unserer beiden Artikel verfügen.

Als eine Merkwürdigkeit wollen wir hervorheben, daß nach den Worten von A. Kreutz der Verkehr mit Kakaopräparaten zurzeit in unserem sonst mit allerhand Verordnungen reichlich bedachten Deutschland noch keine gesetzliche Regelung gefunden hat. Es kann in dieser Hinsicht nur das Reichsgesetz vom 14. Mai 1879 betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen in Betracht kommen. Für die Beaufsichtigung des Verkehrs mit Kakao und Schokolade ist man gänzlich auf die Vereinbarungen angewiesen, welche zwischen den Schokoladefabrikanten einerseits und den Verbänden der Nahrungsmittelchemiker andererseits getroffen sind. [347]

Holzverfärbungen mit Berücksichtigung ihrer praktischen Bedeutung.

Von Dr. E. O. RASSER.

(Schluß von Seite 377.)

II.

Die Verfärbungen des Holzes infolge von Organismenwirkung werden verursacht durch verschiedene Vertreter der niedersten Pflanzen, durch Pilze.

So wird durch *Thelephora perdix* die rebhuhnähnliche Färbung des Eichenholzes hervorgerufen, und durch *Bispora monilioides* die Schwärzung feucht lagernden Buchenholzes bewirkt, letztere eine Erscheinung, die sich namentlich auch im Wald an Buchenstöcken zeigt und durch radial verlaufende kohlschwarze Streifen charakterisiert ist.

Seltener ist die orangerote Färbung des im Walde liegenden Holzes durch *Trametes cinnabarina*, sowie die schönste derartige Erscheinung: die Grünfäule des Laubholzes, welche durch einen Scheibenpilz verursacht wird — *Peziza aeruginosa*.

Diese Verfärbung kommt zustande, wenn Laubholz lange Zeit im Walde liegen bleibt; sie ist allerdings nicht überall gleich häufig. Ich sah sie am meisten in mehr ursprünglichen Waldbeständen, z. B. in den Alpen, im Bayerischen Wald usw.

Die Färbung ist sehr schön spangrün, das Holz aber meist schon sehr stark zersetzt und fast mulmig. Infolge der überaus großen Lichtbeständigkeit der Farbe wird in Gegenden, wo grünfaules Holz öfter gefunden wird — z. B. im Bayerischen Wald —, daraus Nutzen gezogen, indem die Waldbewohner Bilderrahmen und ähnliche Gegenstände daraus herstellen.

Als schönster Beweis für die große Beständigkeit des grünen Farbstoffes des grünfaulen Holzes kann die Tatsache gelten, daß in Sachsen in einem wohl mehrere Tausend Jahre alten Flachmoor in etwa 1 m Tiefe grünfaules Holz gefunden wurde, dessen Farbstoff trotz der langen Zeit in keiner Weise verändert war.

Die verbreitetste und deshalb auch gefürchtetste derartige Erscheinung ist die sogenannte Blaufäule, die durch verschiedene Vertreter der Pilzgattung *Ceratostomella* verursacht wird. Ich betone verschiedene, weil man lange Zeit nur einen Pilz als den Urheber angesehen hat, den man *C. pilifera* nannte. Erst durch Münch wurde nachgewiesen, daß es eine größere Anzahl von *Ceratostomella*-Arten gibt, deren jede ihre spezifische Wirkung hat. So unterscheidet Münch neben der alten Art *C. pilifera* noch eine Art, die besonders Fichtenholz bewohnt, *C. Piceae*, außerdem eine *Endoconidiophoracverulea* u. a.

Im großen und ganzen ist allerdings die Verfärbung stets die gleiche; sie äußert sich in der Bildung von dunkeln, radial verlaufenden Streifen und Bändern (auf den Stirnflächen). Diese Streifen sind im trockenen Zustande blaugrau, im feuchten schwarz.

Dabei herrscht die Eigentümlichkeit vor, daß nur der Splint befallen wird, während der Kern intakt bleibt, was seinen Grund darin hat, daß das Myzel (Pilzmutter) der Blaufäulepilze nur in den lebenden, besonders in den Markstrahl-Parenchymzellen verläuft; denn nur hier findet es die ihm zusagenden Ernährungsbedingungen, während die leeren Parenchymzellen des Kernes hierfür nicht mehr in Betracht kommen.

Daraus ergibt sich gleichzeitig eine andere, praktische wichtige Forderung. Dadurch, daß die Blaufäulepilze nur vom Inhalt der noch lebenden Zellen zehren, verschonen sie die Zellwand selbst, das heißt mit anderen Worten, bei dem Phänomen der Blaufäule wird die Zellmembran, die die Festigkeit des Holzes ausmacht, nicht angegriffen. Das ist aber bei den meisten anderen Arten der Holzfäulniserscheinungen der Fall, bei denen gerade die mit Ligninsubstanzen inkrustierte Zellmembran den Gegenstand der Angriffe der holzzerstörenden Pilze bildet.

Daraus resultiert: die Blaufäule bedingt keine Verminderung des technischen Wertes des Holzes; sie ist nur ein Schönheitsfehler!

Dieser Schönheitsfehler schließt freilich nicht aus, daß blaufaules Holz für viele Zwecke der Tischlerei und anderer Holzverarbeitungen verschmäht wird.

Unter günstigen Umständen kommt der Blaufäulepilz auch zur Fruchtkörperentwicklung, indem er dann einerseits *Pykniden* (Fruchtformen) mit langer schnabelförmiger Mündung, andererseits *Perithezien* (Kernfrüchte der Pyrenomyzeten) von ähnlichem Aussehen produziert, in welchen im Innern von sehr vergänglichen Schläuchen je acht sehr kleine gekrümmte farblose Sporen gebildet werden.

Der Form dieser Fruchtkörper verdankt der Pilz auch seinen Namen: *Ceratostoma* = Hornmündung.

Die Infektion des Nadelholzes durch den Blaufäulepilz erfolgt überaus leicht. Die Färbung macht sich schon wenige Tage nach der Freilegung des Holzes bemerkbar. Wesentlich unterstützt wird der Pilz in seiner Ausbreitung durch die Mitarbeit gewisser Käfer, der als „Ambrosiakäfer“ bekannten holzbrütenden *Xyloterus*-Arten.

In den Fraßgängen der Ambrosiakäfer findet der Blaufäulepilz äußerst günstige Wachstumsbedingungen. Außerdem wird er von den Kä-

fern bei Neuanlage eines Fraßganges jedesmal unbewußt mitgeschleppt. Das geschieht dadurch, daß der Mutterkäfer nach der Begattung die alte Wohnstätte verläßt, um eine neue Brutstätte anzulegen. Dabei streift er die in den Innenraum des alten Fraßganges weit hineinragenden den Pykniden aufsitzenden Konidienkugeln (Sporen, die sofort Myzelschläuche liefern) ab und überträgt so den Pilz auch in das neu anzubohrende Holz.

Die Fraßgänge dieser Tiere sind daher stets die Ausgangsstellen von Blaufäule.

Mittel gegen die Blaufäule gibt es kaum. Wenn man dennoch von einem solchen sprechen wollte, so wäre es einerseits das sehr schnelle Trocknen des Holzes, damit der Pilz nicht mehr genügend Wasser für sein Wachstum findet. Andererseits wird der Blaufäulepilz auch durch vollkommene Durchtränkung des Holzes mit Wasser in seiner Entwicklung gehemmt.

In den nordostdeutschen Häfen soll das aus Rußland eingeführte Kiefernholz in Wasserbassins aufbewahrt werden, um die Blaufäuleinfektion zu verhindern.

Bemerkenswert ist schließlich noch, daß blaufaules Holz, wenn es feucht verbaut wird und keine Gelegenheit zum schnellen Trocknen hat, besonders leicht anderen Fäulnisprozessen ausgesetzt ist.

Die Obstbäume sind ebenfalls pflanzlichen Schädlingen in Menge ausgesetzt, die oftmals ein größeres Übel sind als die tierischen. Sie beeinträchtigen das Wachstum der Bäume und gehören ausnahmslos der Sippe der Pilze an.

Nun sind es aber nicht allein die kleinen mikroskopischen Pilzgebilde, sondern große, zum Teil eßbare Pilze, die sich in dem gesunden und trockenen Holz unserer Obstbäume einnisten, sich am Stamm ansiedeln, auf dem Wurzelhals schmarotzen und hier ihr verderbliches Werk vollbringen.

Da ist zuerst der Schwefelsperling (*Polyporus candicinus* oder *P. sulfureus*), der Kirsch-, Birn-, Pflaumen- und Nußbäume am Wurzelhals, am Stamm, ja selbst an den stärkeren Kronenästen befällt. Er ist oben orangefarben, unterwärts schwefelgelb gefärbt. Sein Inneres ist weiß und anfangs weichfleischig; später wird er hart. Dieser Pilz bewirkt die Rotfäule des Holzes, und die von ihm befallenen Bäume werden leicht hohl.

Andere Verwandte von ihm sind der *Polyporus vaporarius*, der an Fichten, Kiefern das Holz wie Hausschwamm zerstört, sowie der *Polyporus squamosus*, der schuppige Löcherpilz, der gern an Birn- und Nußbäumen schmarotzt und dachziegelartig gestaltet ist.

Sodann der falsche Feuerschwamm (*Polyporus ochroporus igniarius*), ein Löcherpilz, der an vielen Obstbäumen die Weißfäule hervorruft und dadurch die Bäume zum Absterben bringt.

Das Braunwerden des Holzes verursacht der borstige Löcherpilz (*Phaeoporus hispidus*).

Außer diesen Pilzen sind noch die Wurzelpilze zu nennen, die nur am Stamm der Obstbäume an der Erdoberfläche schmarotzen und den Bäumen ebenfalls sehr schädlich sind, wie der Mützen-Hermling (*Agaricus galericulatus*), der honiggelbe Hallimasch, Honigpilz (*Armillaria melles*, auch *Agaricus melleus* genannt, verdirbt auch das Holz der Nadelbäume) und der sparrige Schüppling (*Pholiota squarrosa*).

Eine radikale Beseitigung aller dieser Obstbaumschädlinge gelingt nur durch tiefes Ausschneiden der Ansatzstellen und durch Verbrennen der Pilze. Auch müssen die so entstandenen Baumwunden unmittelbar darauf gut verschlossen werden.

III.

Sehr alt und allgemein sind die Bestrebungen, dem frisch geschnittenen Holz schnell jene Altersfarbe zu verleihen, welche es sonst von selbst im Laufe von Jahrzehnten oder Jahrhunderten annimmt.

Eine „Alteichenimitation", das heißt Nachahmung alten gedunkelten Eichenholzes, besteht in der Einwirkung von Ammoniakdämpfen auf gerbstoffreiche Hölzer, also vor allem Eiche.

Diese Ammoniakbeize hat verschiedene Nachteile; vor allem ist sie nicht wasserbeständig. Wo nicht Lack oder Politur schützen, entstehen durch Wasser häßliche Flecke.

Das Dämpfen des Holzes (das heißt die Behandlung mit überhitztem Wasserdampf) bei höheren Temperaturen bewirkt eine gleichmäßige Braunfärbung durch seine ganze Masse. Es beruht auf einem Humifikationsprozeß der gegen hohe Temperatur wie gegen Alkali und Wasserdampf empfindlichen Ligninbestandteile. (Neger.)

Alle diese schon länger bekannten und geübten Verfahren können aber nicht konkurrieren mit einer ganz neuen Methode der künstlichen Verbräunung, welche wir H. Wislicenus verdanken.

Ausgehend von der Erfahrung, daß die Japaner einem ihrer wertvollsten Nutzhölzer (*Sugi* = japanisch = Zeder = *Cryptomeria japonica*) durch Eingraben in den Boden eine sehr schöne Altfarbe verleihen, stellte Wislicenus ähnliche Versuche an.

Nach vielen Bemühungen glückte es ihm, ein Verfahren ausfindig zu machen, durch welches das angestrebte Ziel in vollem Maße erreicht wurde.

Das wesentlich neue Prinzip ist die Wirkung von Bodengasen, deren Beschaffenheit teils durch Benutzung rein natürlicher Einflüsse, teils durch künstliche Gaszusätze und gewisse regulierende Umstände zur Wirksamkeit gebracht wird.

Das Verfahren ist patentiert und wird von den deutschen Werkstätten für Handwerkerkunst in Hellerau bei Dresden ausgeübt und weiter ausgebaut.

Auf die Einzelheiten der Methode kann ich heute nicht eingehen; es sei nur noch hervorgehoben, daß es auf diesem Wege möglich ist, in verhältnismäßig kurzer Zeit matte, braungraue Altersfarbentöne in jeder Holzart durch die ganze Masse stärkster Bretterbohlen und Klötzer hervorzurufen.

Von den bisher erprobten Hölzern wird die Eiche am schönsten und trotz der Dichte des Holzes bis in die größten Tiefen hinein verfärbt.

Auch Buche, Erle, Birke und von den Nadelhölzern vor allem Lärche, Pichpine, Redwood und amerikanische Zypressenhölzer ergeben sehr gute Resultate.

Selbst die einheimische Fichte und Kiefer verlieren bei dieser Behandlung rasch die „nackte" Farbe frisch geschnittenen Holzes und nehmen angenehme, stumpfe Altersfarbentöne an.

Eine Art halb natürlicher, halb künstlicher Verfärbung des Holzes — Nutzholzes — und zugleich eine Konservierung desselben ist das Flößen.

Der Unkundige betrachtet das Flößen leicht als ein Verfahren, das den Nutzwert des Holzes eher vermindert als vermehrt. Dabei wird freilich nicht beachtet, daß durch die Einwirkung des Wassers das Holz ausgelaugt wird, das heißt, daß die Salze entfernt werden, die, wenn sie im Holze bleiben, ihm die Fähigkeit verleihen, Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen, sich infolgedessen zu „werfen" oder zu „verziehen", beim Trockenwerden zu „schwinden", kurz, zu „arbeiten", wie der Fachmann sagt.

Durch die bloße Austrocknung des Holzes, auch wenn sie noch so vollständig ist, sind diese Bestandteile nicht zu beseitigen. Man ist daher auch in der Industrie darauf bedacht, sie entweder durch Tränken des Holzes mit verschiedenen Stoffen unschädlich zu machen oder sie ganz zu entfernen, sie auszulaugen, was, abgesehen von dem Flößen, durch Kochen, Dämpfen oder durch Einlegen in stehendes oder fließendes Wasser geschieht, vgl. weiter oben!

Dieses letztgenannte Verfahren, das vor der Behandlung mit heißem Wasser oder Dampf den Vorzug der Billigkeit hat, ist früher sehr verbreitet gewesen, im Laufe der Zeit aber wieder in Vergessenheit geraten. Die Gewohnheit alter Tischler und Zimmerleute, ihr Holz mit Wasser zu bespritzen und wieder trocknen zu lassen, ist als ein Überbleibsel dieses einst allgemein geübten Verfahrens anzusehen.

Vor etwa 15 Jahren hat Regierungsrat Pliwa in Wien die Ausführung von Untersuchungen angeregt, die den Einfluß des Auslaugens auf die technischen Eigenschaften der verschiedenen Holzarten feststellen sollten. Solche Untersuchungen sind darauf auf Anordnung des k. k. Ackerbauministeriums in Wien durch den Forst- und Domänenverwalter Gabriel Janka, einen angesehenen Forscher auf forstwissenschaftlichem Gebiete, ausgeführt und unlängst in den „*Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs*" (Heft 33) veröffentlicht worden.

Janka kommt zu dem bestimmten Ergebnis, daß das Auslaugen des Holzes in Süßwasser, mithin auch das Flößen und Triften, vielleicht auch schon das öftere Begießen, auf dessen technische Eigenschaften einen vorteilhaften Einfluß ausübe, indem es seine Fähigkeit, Wasser anzuziehen, und damit das Quellen und Schwinden vermindere, auch die Eigenschaft des „Reißens" etwas einschränke. Selbst an Dauerhaftigkeit dürfte das ausgelaugte Holz dem „angeschwemmten" überlegen sein, während seine Festigkeit allerdings gemindert wird, aber nur in sehr geringem Grade.

Die Auslaugung des Holzes in Süßwasser — bei Meerwasser liegen die Verhältnisse etwas anders — ist daher für gewerbliche Zwecke wärmstens zu empfehlen, zumal auch die Farbe des Auslaugeholzes nicht leidet, falls nicht unreines oder schlammiges Wasser zur Verwendung kommt.

Von diesem Standpunkte aus betrachtet, meint Janka, muß es eigentlich bedauert werden, daß man in der Forstwirtschaft von der Trift und Flößerei allmählich größtenteils zum Landtransport übergegangen ist.

In Japan, wo ja die Kunst der Holzbearbeitung auf hoher Stufe steht, wird in neuerer Zeit bei Holzlieferungen für die Waggonfabriken, für die Marineverwaltung usw. die Bedingung gestellt, daß die zu liefernden Hölzer mindestens 1 Jahr im Wasser gelegen haben müssen.

Janka ist auch der Ansicht, daß die weichen schwedischen Schnitthölzer ihre vorzüglichen technischen Eigenschaften neben ihrer von Natur guten Beschaffenheit dem Umstande verdanken, daß sie von der Fällung bis zum Verschnitt beständig im Wasser liegen bleiben. [194]

Die Veränderung der bayerischen Seen in historischer Zeit.

Von Victor J. Baumann.

Bekanntlich entziehen sich die Vorgänge, die eine Veränderung des Aussehens der Oberfläche

unseres Planeten bewirken, im allgemeinen unserer direkten Beobachtung. Ausnahmen hiervon sind meist sehr lokaler Natur, wie die dem Hochtouristen bekannten Veränderungen an manchen perennierenden Firnfeldern, an der Stärke und Ausdehnung der Gletscherbedeckung unserer Zentralalpen, dann an der raschen Veränderung mancher Gratstrecken, die sich durch brüchiges Gestein auszeichnen, und die unter Umständen den Schwierigkeitsgrad solcher Strecken völlig zu verändern imstande sind. Bekannt ist in dieser Hinsicht insbesondere den Alpinisten das Wettersteingebirge.

Allgemeineres Interesse als diese Wechsel in lokalen Verhältnissen dürfte die rasche Veränderung, die sich mit unserem Seenbestand vollzieht, in Anspruch nehmen. Während die Wechsel, wie wir sie im Hochgebirge treffen, wohl nur in außerordentlich langen Zeiträumen eine wirkliche Umgestaltung des Charakters der Landschaftsbilder verursachen, ist dies bei Seen bereits in sehr kurzer Zeit zu beobachten.

Heinrich Walser hat an Hand einer genauen Karte von 1660 nachgewiesen, daß von den 149 Seen, die man damals im Kanton Zürich in der Schweiz zählte, nur 40 ihren ursprünglichen Umfang unverändert erhalten haben. 20 Seen haben sich etwas, 16 sehr stark verändert. Von 73 Seen finden wir nur noch Spuren in Gestalt von Sümpfen. Ganz ähnliche Verhältnisse finden wir nun auch bei den oberbayerischen Seen, dann bei denen des Fichtelgebirges und des Böhmerwaldes. Es sind 43 Seen und Weiher in Südbayern, 34 im Böhmerwald, Bayerischen Wald und Fichtelgebirge, 19 Teiche in der Umgegend von Bamberg und 4 Seen im übrigen Nordbayern, die noch 1834 vorhanden waren, vom Erdboden verschwunden.

Von den großen Gebirgsseen Oberbayerns sind Königssee und Walchensee weniger zurückgegangen, als die an der Gebirgsperipherie, wie Kochelsee, Chiemsee, Bannwaldsee. Es ist dies darauf zurückzuführen, daß sich der Vermoorungsprozeß bei Moränenseen rascher und gründlicher vollzieht, als bei den Bergseen. Am Kochel- und Staffelsee sind die Binsenhalden des Deltas bereits weit in das Seebecken hineingewandert, allseitig sehen wir das grüne, sumpfige Uferland lange Landzungen weit in die Wasserfläche hineinschieben. Von den kleineren Seen Bayerns haben etwa 25 ihren Spiegel in den letzten 300 Jahren beträchtlich verringert. Der mittlere Teil des Seebodens ist durch Schlamm- und Schuttzufuhr so hoch gestiegen, daß die durchschnittliche Wassertiefe nur mehr wenige Meter beträgt. Wir sehen mit diesen Veränderungen einen unaufhaltsamen geologischen Prozeß vor sich gehen, der uns, so interessant er ist, wohl so manche Perle unserer landschaftlichen Schönheiten im Lauf der Zeit rauben wird. [204]

RUNDSCHAU.

(Das „Fliegenproblem" aus den Knackmandeln.)

Die im *Prometheus* Jahrg. XXV, S. 591 angeregte Frage, ob ein Gefäß mit einer eingeschlossenen Fliege sein Gewicht ändert, je nachdem die Fliege sitzt oder fliegt, hat in der Reihe der sich hieran knüpfenden Erörterungen anderer Probleme, abgesehen von einer Variation (Gans in einem Fasse, *Prometheus* Jahrg. XXVI [Heft 16] S. 255) und dem Hinweis, daß die Sachlage als ein unabhängiges, energiedichtes System anzusehen ist, wenn das Gefäß geschlossen ist (*Prometheus* Jahrg. XXVI [Heft 21] S. 335), bisher keinerlei Bearbeitung gefunden. — Durch ähnliche Erwägungen, wie die bei der anderen Aufgabe, ob ein Boot unter dem Einfluß einer auf ihm erzeugten, geradlinig horizontal gerichteten Luftbewegung sich bewegt, falls dieser Luftstrom auf ein darauf befindliches Segel trifft, läßt sich nun auch das „Fliegenproblem" einer experimentellen Untersuchung zugänglich machen. Zunächst weiß jedermann aus eigener Erfahrung, daß, wenn man auf einer Wage gewogen wird, man sich möglichst ruhig verhalten muß, um die Zunge der Wage ebenfalls zur Ruhe zu bringen, d. h. um sein Gewicht konstant zu halten. Bewegt man einen Arm aufwärts, so wird man während der Bewegung schwerer. Irgendeine Bewegung des Schwerpunktes nach unten macht, solange die Bewegung andauert, dagegen leichter. Beide Male wird durch die Bewegung eine Schwingung der Wage um ihre Stellung beim ruhenden Körper eingeleitet. Wir können daher ganz allgemein sagen: Verlegt der Körper auf der Wage seinen Schwerpunkt in vertikaler Richtung, so muß er zu diesem Zwecke eigene Massenteile höher oder tiefer verlegen. Dazu ist Bewegung nötig, und der Körper setzt Teile seines Energievorrates in Bewegungsenergie um. Diese Bewegung übt den entsprechenden Rückstoß aus und ändert dabei das Gewicht.

Eine Pulverladung, die in einem Laufe abgefeuert wird, um ein Geschoß in Bewegung zu bringen, übt nach allen Seiten den gleichen Druck aus; sie treibt mit gleichem Druck das Geschoß vorwärts, wie den Lauf mitsamt Geschütz rückwärts, während die seitlich gerichteten Kräfte infolge der Symmetrie und des sehr großen Widerstandes des Laufes sich ausgleichen und keine Bewegung hervorrufen. Dem Geschoß wird nach vorwärts der Weg möglichst freigemacht, damit der in dieser Richtung wirkende Druck nur die notwendigsten Hindernisse zu überwinden hat (Trägheit der Geschoßmasse und Reibung im Lauf) und demgemäß viel Arbeit

leisten kann. Dem gleichgroßen Rückstoß dagegen werden soviel wie möglich Hindernisse in den Weg geräumt, damit er so schnell wie möglich, so angenehm wie möglich und unter kleinster Arbeitsleistung abläuft (Rohrrücklauf, große Masse des ganzen Geschützes, gut fundierter Standort, Ausnutzung zur Ladearbeit beim Maschinengewehr). — Noch auf ein anderes auffälliges Beispiel von dieser gleich intensiven Rückwirkung sei hingewiesen: Wenn man auf einem leicht drehbaren Schemel sitzt und man versucht den Oberkörper zu drehen, ohne die Beine irgendwo einzustemmen, so dreht sich der Schemel nach der entgegengesetzten Seite. Falls die Drehbewegung des Schemels reibungslos und in einer Ebene vor sich geht, also nicht etwa durch eine Schraube eine gleichzeitige Vertikalbewegung des Schemels bewirkt wird, so dreht sich der Schemelsitz gerade um so viel nach links, wie sich der Oberkörper nach rechts gedreht hat. — Diese selbe Rückwirkung äußert sich im Druck auf die Unterlage, auf der sich ein Körper befindet (Wage), wenn er irgendeine Bewegung mit vertikaler Komponente macht; Aufwärtsbewegung macht ihn schwerer, Abwärtsbewegung leichter. Hierbei ist es gleichgültig, ob der sich bewegende Körper eingeschlossen in einem Gefäß ist oder nicht, ob also das Gefäß gegen Ausgleich von Luftbewegungen mit außen gesichert ist oder nicht. Irgendeine Bewegung des festen Inhaltes im abgeschlossenen Gefäß muß infolge des Rückstoßes Bewegungsenergie an das Gefäß selbst abgeben. Und das Gefäß nimmt diese Bewegungsenergie durch den entstehenden Stoß nur teilweise in Form von Wärme auf, falls es selbst unbeweglich montiert ist. Ist das Gefäß aber beweglich aufgestellt, so wird es durch den Ruck selbst in Bewegung versetzt und gibt folglich Bewegungsenergie nach außen ab, die wir dann mit Hilfe der Wage und der Schwerkraftsbeziehungen messen. Ein auf einer Wage befindliches austariertes, abgeschlossenes Gefäß, in dem irgendeine Bewegung von Massenteilen erfolgen kann, ist folglich nie ein energiedichtes System, denn es kann Bewegungsenergie von innen nach außen gelangen. Gerade darauf warten wir ja, wenn wir wägen wollen.

Mit diesen Erwägungen kommen wir bei unserer Fliege im Glase schon einen Schritt weiter. Wir können ohne weiteres alle ihre Bewegungen hinsichtlich ihres Einflusses auf das Gewicht beurteilen, die in starrer Verbindung mit dem Glase erfolgen, also wenn sie läuft. Ob das Gefäß zu oder auf ist, tut hier offenbar nichts zur Sache. Läuft sie auf dem Boden oder an der Decke, so ändert sich der Schwerpunkt des Gefäßes nicht in vertikaler Richtung, falls Boden und Decke beide horizontal verlaufen. Der Rückstoß, den die Fliege durch ihre Vorwärtsbewegung erzeugt, wirkt horizontal auf das Glas ein, also nicht unmittelbar auf das Gewicht. Läuft sie irgendwie aufwärts, so wirkt der Rückstoß vergrößernd auf das Ruhegewicht. Läuft sie abwärts, so wird das Gewicht kleiner. Läuft sie endlich gleichmäßig schnell aufwärts, so wird die Wage sogar, solange die gleichförmige Bewegung dauert, mit zur Ruhe gekommenen Zungen dauernd ein größeres Gewicht anzeigen, und umgekehrt. Beschleunigte oder verzögerte Bewegung der Fliege ändert auch das jeweilige Gewicht andauernd. — Da durch die Begrenztheit des Gefäßes eine dauernde Bewegung z. B. nach oben ausgeschlossen ist, so ist auch eine dauernde einseitige Änderung des Gewichtes ausgeschlossen.

Und wenn die Fliege fliegt? Denken wir uns auf der Flugbahn der Fliege etwa eine Leine gezogen, so daß also die Fliege dieselbe Bahn auf dieser laufen könnte, so würde im letzteren Falle das Problem ohne weiteres durch die gemachten Erörterungen erledigt werden können; denn die Leine würde fest mit dem Glase verbunden sein und die Fliege fest mit der Leine, während sie läuft. Der Unterschied in der Zurücklegung desselben Weges einmal fliegend durch die Luft und dann laufend auf der Leine ist aber der, daß beim Laufen die Fliege starr mit dem Glase verbunden ist, beim Fliegen aber nicht starr, nämlich erst mittelbar durch die bewegliche Luft. — Wir haben also hier dieselbe Angelegenheit vor uns, wie bei der Bootsfrage. Daß überhaupt ein Zweifel möglich ist, ob sich dort das Boot bewegt oder hier das Gewicht ändert, kommt nur daher, daß die sogenannte starre Verbindung in beiden Fällen aufgehoben ist und das Übertragungsmittel die bewegliche Luft ist. Wie sind nun dadurch die Verhältnisse geändert?

Wenn die Fliege abfliegt, dann muß sie etwas stärker durch Flügelschläge auf die unter den Flügeln befindliche Luft drücken, als ihr Eigengewicht beträgt. Dieser Druck pflanzt sich wellenförmig durch die Luft allseitig fort und trifft vor allem den zunächst sehr nahe befindlichen Boden des Gefäßes, und zwar infolge seiner Nähe in kaum vermindertem Grade. Dieser Luftstoß beim Abflug ist also je nach der Kräftigkeit des Aufschwunges stärker als die Verminderung des Gewichtes durch das Aufsteigen der Fliege. Das Gewicht des Gefäßes wird also in diesem Augenblick gerade so wie in starren Verhältnissen größer sein als bei ruhender Fliege. Wenn nun der während des Fliegens auf das Gefäß wirkende Rückstoß, der durch die bewegliche Luft von der Fliege auf die Gefäßwände übertragen wird, in seiner Gesamtwirkung gleich dem Rückstoß wäre, der bei starrer Verbindung der laufenden Fliege mit dem Gefäße erfolgt, dann würde folglich das Gefäß beim Aufwärts-

fliegen der Fliege schwerer werden, beim Abwärtsfliegen leichter. Es entsteht somit das speziellere Problem: es wird — und nun machen wir uns gleichzeitig von der extremen Bedingung eines Lebewesens in dem Glase frei — innerhalb eines Gefäßes irgendwie eine gerichtete Bewegung der darin befindlichen Luft erzeugt, ändert sich nun das Gewicht des Gefäßes oder nicht? Welchen Einfluß hat hierbei vor allem der Umstand, ob das Gefäß geschlossenen ist oder offen? Damit ist das Problem der experimentellen Untersuchung zugänglich gemacht. Setzen wir z. B. ein Propellerwerk mit vertikal wirkendem Propeller in das Gefäß (das ausgediente Werk eines alten Weckers tut hier gute Dienste) und setzen den Propeller in Bewegung, so haben wir, falls er einen nach unten gerichteten Luftstrom erzeugt und damit sich selbst also in freier Luft nach oben heben würde, einen Ersatz für die Fliege, der unseren Wünschen gehorcht, indem dessen Uhrwerk (oder Elektromotor) im gewünschten Moment auch durch das geschlossene Gefäß hindurch (vermittels Bewegungsenergie in Form eines Ruckes oder durch Schließung des Stromes) ausgelöst werden kann. Wir werden nun untersuchen, ob und wie der Luftdruck stärker auf den Boden drückt (und an der Decke zieht), als die Verminderung des Gewichtsdruckes des Apparates auf den Boden des Gefäßes beträgt. Dies wird sich in Schwankungen des Gesamtgewichtes des Gefäßes äußern. Es braucht der Apparat durchaus nicht so stark zu sein, daß er sich etwa selbst in der Luft frei hält und schwebt, es genügt ja schon, wenn der Propeller so kräftig ist, daß er das Gewicht des Werkes einigermaßen vermindert.

Diejenigen, denen der Unterschied zwischen der Wirkung einer starren Verbindung und durch Luftübertragung noch nicht zum Bewußtsein gekommen ist, werden auch hier — wie dort beim Boot — ohne weiteres behaupten: der Apparat verliert durch die Zugkraft des Propellers so viel an Gewicht, als der niedergehende Luftstrom andrerseits auf den Boden drückt, so daß also eine Gewichtsänderung so lange nicht erfolgt, als der Propeller — falls sein Werk nicht fest mit dem Gefäß verbunden ist — nicht stärker nach oben zieht, als sein Gewicht beträgt. Zieht er stärker, so hebt er sich im Gefäß in die Höhe und drückt gleichzeitig durch den Luftstrom stärker auf den Boden, und es folgt die bekannte Erscheinung, daß beim Verlegen des Schwerpunktes nach oben das Gewicht größer wird usw.

Demgegenüber tritt hier wieder die Erwägung in den Vordergrund, daß sich eine vertikal gerichtete Luftbewegung nicht unvermindert und in gleicher Richtung fortsetzt, sondern durch Ausbreitung nach allen Seiten horizontale Komponenten annimmt, selbst wenn sie ursprünglich ganz und gar vertikal war, und durch Umwandlung in Wirbelbewegung und Wärme an Intensität abnimmt, so daß sie in einer bestimmten Entfernung nicht mehr wahrnehmbar ist. Es ergibt sich hiernach also die Möglichkeit, daß das Gefäß bei wirksamem Propeller, selbst wenn durch völlige Abgeschlossenheit jeder Luftstromaustausch mit außen verhindert wird, sein Gewicht ändert. Insbesondere muß der Fall untersucht werden, in dem das Gefäß gegenüber dem Propeller einigermaßen weit und hoch ist und der Propeller etwa an einer langen Achse in der Mitte zwischen Deckel und Boden arbeitet, so daß nicht der unter dem Propeller entstehende Luftstrom unmittelbar auf den Boden wirkt, sondern erst durch eine längere Luftschicht hindurch. Es wird zu erwarten sein, daß die Gewichtsänderung anders erfolgt, als wenn der Rückstoß in starrer Weise auf das Gefäß übertragen würde.

Damit ist also eine experimentelle Untersuchung möglich gemacht und vielleicht findet sich ein Liebhaber dafür. Zur Erleichterung des Experiments kann man sich noch dadurch von der Abgeschlossenheit und damit erschwerten Zugänglichkeit des Gefäßes zu befreien suchen, daß man ein anderes bewegliches Medium anstatt Luft nimmt und z. B. die Propellerversuche unter Wasser ausführt. Es werden dann voraussichtlich dieselben Erscheinungen innerhalb der begrenzten Wassermenge eintreten, wie in der abgegrenzten Luftmenge, und das Gefäß kann oben offen sein. Das Problem hat dadurch seinen spielerischen Charakter verloren und kann unter Umständen äußerst praktische Folgen aufweisen, falls sich nämlich ergeben sollte, daß auf solche Weise ein geschlossener Gegenstand lediglich durch Federspannkraft oder mit Hilfe einer elektrischen Leitung und durch Aufwand von elektrischer Energie leichter oder schwerer gemacht werden kann. Es würde dann elektrische Energie zugeführt und letzten Endes in Bewegungsenergie des Gefäßes und Wärme infolge der Durchrührung der Luft umgewandelt. Da auf solche Weise auch dieselbe Wirkung erzielt werden könnte, wie wenn etwa ein Lebewesen dauernd nach oben sich bewegte, denn der Luftstrom kann dauernd erzeugt werden, so wäre auch eine dauernde einseitige Gewichtsänderung erzielbar, solange der Luftstrom unterhalten wird. Dies würde z. B. für Minen eine neue Entwicklungsmöglichkeit sein, denn diese könnten dann je nach Wunsch etwa zum Steigen oder Sinken veranlaßt werden, wenn sie entsprechende innere Einrichtung besitzen.

Porstmann. [364]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Die Verluste Englands zur See*). Bei Ausbruch des Krieges richteten sich die Sinne aller Deutschen nach England, um die Tätigkeit der englischen Flotte mit Aufmerksamkeit zu verfolgen. Den bisherigen Verlauf hat kaum jemand erwartet. Wohl haben wir stolze Worte von Churchill gehört, die Tatsachen haben ihn Lügen gestraft. Der Ozean ist zwar „reingefegt von deutschen Kriegsschiffen", jedoch unter schweren Verlusten; der kleinen Japaner Hilfe mußte das stolze Albion in Anspruch nehmen. Churchill vermag aber nicht die Küste des eigenen Landes zu schützen, nicht den heimkehrenden Handelsschiffen ungefährdete Einfahrt in englische Häfen zu sichern, nicht die „deutsche Pest", unsere braven U-Boote, von den England umspülenden Gewässern fernzuhalten.

Dreimal haben deutsche Kriegsschiffe sich mit Teilen der englischen Flotte in fremden und heimischen Meeren messen können; zweimal konnten sie dem Gegner empfindliche Verluste beibringen, einmal erlagen sie der erdrückenden Übermacht. Die kühnen Fahrten unserer U-Boote jedoch werden in der Geschichte der jungen Waffe ein dauerndes Ruhmesblatt bilden.

Fassen wir die Verluste der großen englischen Flotte zusammen, so sind durch Auffahren auf Minen (soweit bekannt geworden) 2 Linienschiffe — *Audacious* und *Formidable* — und 3 geschützte Kreuzer — *Amphion, Highflyer* und *Theseus* — zugrunde gegangen; *Bulwark* ist angeblich durch eine Pulverexplosion in Sheerness in die Luft geflogen. Drei Panzerkreuzer — *Hogue, Aboukir* und *Cressy* — und 3 geschützte Kreuzer — *Pathfinder, Hermes, Hawke* — sind durch U-Boote torpediert. Amerikanische Zeitungen wissen zu melden, daß *Thunderer,* seinerzeit viel genannt, infolge der Erprobung der Percy Scottschen Richtmittel, am 7. November v. J. durch ein deutsches Torpedo zum Sinken gebracht ist, was von den Engländern bisher verschwiegen wurde. Die Seeschlacht an der chilenischen Küste forderte die beiden alten Kreuzer *Monmouth* und *Good Hope* als Opfer. Wie groß die Verluste in der Schlacht bei den Falklandinseln am 8. Dezember v. J. gewesen, darüber wird von den Engländern gleichfalls strengste Verschwiegenheit gewahrt. Auf ihrer Seite nahmen u. a. das ältere Linienschiff *Canopus* (1897 zu Wasser gelassen) mit 4 30,5-cm-Geschützen L./35 und die beiden neueren Panzerkreuzer *Inflexible* und *Invincible* vom Jahre 1907, mit je 8 30,5-cm-Kanonen L/45 armiert, teil. Trotz der Überlegenheit an Kampfkraft haben unsere beiden untergegangenen Panzerkreuzer *Gneisenau* und *Scharnhorst* mit ihren 21-cm-Geschützen dem Gegner erhebliche Verletzungen beigebracht.

Nach dem Gefecht in der Nordsee haben die Engländer in hohem Maße sich widersprechende Angaben

Schiffsnamen	Jahr des Stapellaufes	Wasserverdrängung Tonnen	Artillerie	Besatzung	
Linienschiffe:					
Audacious	1912	23 400	10—34,3 L/45 16—10,2 L/50 4—4,7	900	Torpedoboote usw. sind nicht berücksichtigt
Thunderer	1911	23 000	10—34,3 L/45 16—10,2 L/50 4—4,7	900	
Bulwark	1899	15 250	4—30,5 L/40 12—15 L/45 16—7,6 L/40, 2—4,7	750	
Formidable	1898			750	
Panzerkreuzer:					
Tiger	1913	29 000	8—34,3 L/45 12—15,2 L/50 4—4,7	1050	
Lion	1910	26 800	8—34,3 L/45 16—10,2 L/50 4—4,7	980	sehr stark beschädigt
Monmouth	1901	9950	14—15 L/45 8—7,6 3—4,7	540	
Good Hope	1901	14 300	2—23,4 L/47 16—15 L/45 12—7,6, 3—4,7	900	
Hogue	1900	12 200	2—23,4 L/47 12—15 L/45 12—7,6, 3—4,7	755	
Aboukir	1900			755	
Cressy	1899			755	
Geschützte Kreuzer:					
Amphion	1911	3500	10—10,2 L/50 4—4,7	290	
Pathfinder	1904	3000	9—10,2 L/50	270	
Hermes	1898	5700	11—15,2 L/40 8—7,6 1—4,7	480	
Highflyer	1898			480	
Pegasus	1897	2200	8—10 L/40 8—4,7	234	Am 20. 9. 14 in Zanzibar von „Königsberg" in den Grund geschossen
Hawke	1891	7820	2—23,4 L/30 10—15,2 L/45 12—5,7 5—4,7	550	
Theseus	1892			550	
		229 290	36—34,3 8—30,5	11 889[1]	

[1]) Nach Angabe Churchills im engl. Unterhause sind von der engl. Marine 348 Offiziere und 5812 Mann getötet.

*) Zur Veröffentlichung genehmigt durch den Feldmunitionschef beim Oberbefehlshaber Ost.

veröffentlicht. Zugegeben werden von der Admiralität nur beträchtliche Beschädigungen der Schlachtkreuzer *Tiger* und *Lion*. Nach amtlicher Reutermeldung ist letztere durch eine Granate unter Wasserlinie so stark leck geworden, daß das Vorderschiff sich mit Wasser füllte und kampfunfähig von dem Panzerkreuzer *Indomitable* abgeschleppt werden mußte. Auf deutscher Seite wird *Tiger* mit Bestimmtheit als gesunken angesehen. In diesem Gefecht, das von den Engländern infolge der starken Beschädigungen abgebrochen werden mußte, war auf gegnerischer Seite das 30,5-cm- und 34,3-cm-Kaliber vertreten, während von den deutschen Schiffen allein *Derfflinger* 8 30,5-cm-Geschütze führte; die anderen Panzerkreuzer *Blücher* (gesunken), *Moltke* und *Seydlitz* nur 21- und 28-cm-Rohre besitzen. Hervorzuheben ist, daß *Lion* aus dem Jahre 1910 stammt und *Tiger*, der neueste Panzerkreuzer, erst nach dem Kriegsausbruche in Dienst gestellt ist. Trotz des kleineren Kalibers hat die deutsche Artillerie bei der großen Entfernung von 12 000 m, auf der sie das Feuer eröffnete, gut und wirksam geschossen; die Engländer haben aus der starken Armierung nicht den allgemein erhofften Nutzen zu ziehen vermocht.

In der Zusammenstellung sind die besprochenen Verluste nach Größe, Armierung und Besatzung zusammengestellt. (Siehe Tabelle.)*)

Zahlenmäßig ist der Verlust im Verhältnis zu der Gesamtstärke der Flotte nicht sehr erheblich; dieser Umstand wird in der „*Times*" noch durch den tröstenden Zusatz unterstrichen, daß die verlorenen Schiffe meist ältere waren und die neuen mit den schweren Geschützen unversehrt erhalten geblieben seien. Die Verluste gewinnen aber an Bedeutung, wenn die Zahl der mit den Schiffen verloren gegangenen Mannschaften, an denen die englische Marine keinen Überfluß besitzt, in Rechnung gezogen werden. „Ein Soldat kann" — sagt die „*Times*" — „in einigen Monaten einexerziert werden, aber es dauert Jahre, einen echten Seemann auszubilden." Diese Tatsache muß man sich vergegenwärtigen, wenn englische Tageszeitungen schreiben, daß ein Schiff leicht durch ein besseres ersetzt werden könne.

Die Hoffnungen, die wir auf unsere Kriegsmarine gesetzt, sind durch die Erfolge der 6 Monate dauernden Operationen erfüllt, unsere Küsten sind vor feindlichen Angriffen bewahrt geblieben. Der Offensivgeist, von dem unsere Marine beseelt ist, wird sie zu weiteren Taten führen und sie befähigen in dem jetzt einsetzenden Handelsseekrieg die Vormachtstellung Englands zu erschüttern. Engel, [369]
Feuerwerks-Hauptmann beim Feldmunitionschef Ost.

Über die nordamerikanischen Waffenlieferungen an die Gegner Deutschlands werden in dem „*Christlichen Herold*", einer weitverbreiteten, angesehenen Zeitschrift Neuyorks, Angaben veröffentlicht, die von der Art der Neutralität, wie sie von nordamerikanischen Handels- und Regierungskreisen aufgefaßt wird, beredtes Zeugnis ablegen. In jedem Falle erwächst der Industrie der Vereinigten Staaten ein erheblicher Vorteil aus dem europäischen Kriege. In welchem Umfange, darüber lesen wir in obiger Zeitschrift, daß nach Annahme nordamerikanischer Handelskreise wöchentlich 3 Mill. Infanteriepatronen verschifft werden. Ferner habe ein Stahlwerk sich verpflichtet, in 18 Monaten 900 Haubitzen an eine kriegführende Macht zu liefern. Eine einzige Firma verkaufte an die eine uns feindliche Regierung 7 Mill. Pfund Pulver, an eine andere 4 Mill. Insgesamt würden schätzungsweise 1 Mill. Gewehre mit weit über 5 Mill. Patronen abgegeben. An Flugzeugpfeilen, einer der verabscheuungswürdigsten Waffen, sind 4 Mill. bestellt worden. Eine englische Tageszeitung weiß zu melden, daß die französische Regierung in den Vereinigten Staaten 50 Schiffsgeschütze schwersten Kalibers (wahrscheinlich 34,5 cm) bestellt habe, die in den Forts verschiedener Festungen Aufstellung finden sollen.

Man könnte vielleicht meinen, daß die Zeitschrift infolge ihres christlichen Standpunktes die Zahlen zu hoch angenommen habe; demgegenüber seien Angaben aus dem Neuyorker „*Wallstreet Journal*" über die Ausfuhr von Waffen und Munition nach Europa wiedergegeben.

Für die Monate Januar—November betrug die Ausfuhr:

für Patronen	1913:	2,49	Mill. Dollar.
	1914:	5,47	„ „
„ Feuerwaffen	1913:	3,5	„ „
	1914:	4,05	„ „
„ Dynamit	1913:	1,3	„ „
	1914:	1,5	„ „

Allein im November v. J. sind 28071 Pferde im Werte von 5,02 Mill. Dollar gegen 1112 Pferde im Werte von 171 000 Dollar im Jahre 1913 ausgeführt.

Die Zahlen zeigen, ein wie großes Interesse die nordamerikanischen Handelskreise an einer möglichst langen Dauer des europäischen Krieges haben. Sein Ende würde ohne die ausländische Unterstützung unserer Gegner aus Mangel an Waffen und Munition vielleicht nahe bevorstehen. Dagegen die deutsche Industrie! Wir können auf ihre Leistungen mit Recht stolz sein, da es ihr trotz aller Schwierigkeiten gelungen ist, unsere Truppen von der Ostsee bis tief in die Karpathen hinein und auf der anderen Seite von der Nordsee bis an die Schweiz auf einer Höhe der Bewaffnung zu erhalten, die es uns ermöglicht, den Kampf bis zu einem erfolgreichen Abschlusse durchzuhalten. Egl. [351]

Eine Kriegswirtschafts-Aktiengesellschaft. Der Krieg hat mancherlei Maßnahmen auf innerwirtschaftlichem Gebiete bewirkt, die u. a. auch zur Gründung von Gesellschaften geführt haben, die von außerordentlicher volkswirtschaftlicher Bedeutung sind. Gehen ja doch Deutschlands Feinde, vor allem England, mit allen möglichen erlaubten und unerlaubten, d. h. völkerrechtswidrigen Mitteln vor, um Deutschland w i r t s c h a f t l i c h , da es auf militärischem Gebiete nicht niederzuringen ist, zu ruinieren. Nachdem vor kurzem eine Kriegsgetreide-Gesellschaft gegründet worden ist, wurde am 27. Januar 1915 eine „K r i e g s w i r t s c h a f t s - A k t i e n g e s e l l s c h a f t" in Berlin ins Leben gerufen, welche bezweckt, Güter, die im Laufe der Kriegsereignisse in den Gewahrsam der Heeresverwaltung gelangen, aber sich für die unmittelbaren Bedürfnisse der Landesverteidigung als nicht verwendbar erweisen, für das deutsche Wirtschaftsleben nutzbar zu machen. An der Gründung dieser Gesellschaft, die berufen ist, durch eine wirtschaftsverständige und kaufmännisch organisierte Behandlung der ihr anvertrauten Güter diese vor Entwertung zu bewahren und sie der besten erreichbaren Ver-

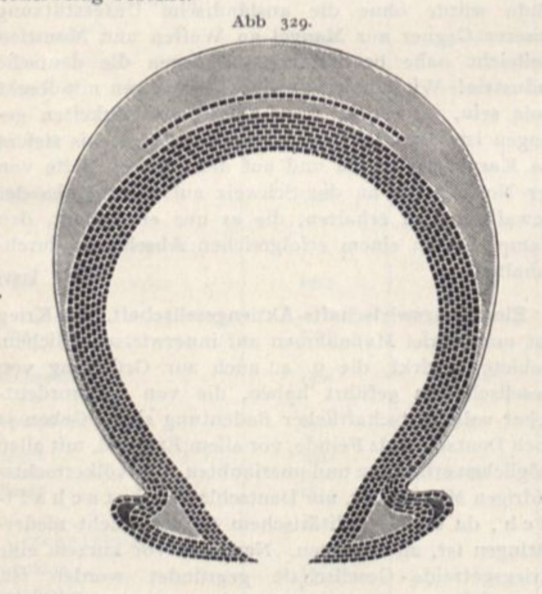
*) Vgl. die beiden Nachträge zum „*Taschenbuch der Kriegsflotten*" von B. W e y e r, enthaltend „Ergänzungen und Berichtigungen bis Ende November 1914 — zu den fremden Kriegsflotten" und „II. Teil: Deutsches Reich und Österreich", nach dem Stande vor Kriegsausbruch.

wendung zuzuführen, sind die Kriegsministerien Sachsens, Preußens, Bayerns, Württembergs, das Reichsamt des Innern, das Reichsmarineamt und drei Banken beteiligt. Die Gesellschaft verfolgt natürlich keinerlei Erwerbszwecke, eine etwaige Dividende soll auf 4% beschränkt bleiben und ein Überschuß gemeinnützigen Zwecken zugeführt werden. P. S. [333]

Ein neuer Autopneu mit geringem Gummigehalt. (Mit zwei Abbildungen.) Bekanntlich hängen wir mit unserem Gummiverbrauch weitgehend vom Auslande ab, weil die Fabrikation von synthetischem Gummi weder technisch, noch wirtschaftlich fertig ist und alle Regenerate und Faktisse doch nur Streckungsmittel sind und einen gewissen kleinen Prozentsatz von frischem Kautschuk zur Voraussetzung praktischer Brauchbarkeit haben. Ein besonders starker Gummiverbraucher ist nun der Automobilismus, — und zwar besonders deswegen, weil von den Pneu im Gegensatze zu den „Schläuchen" erhebliche Mengen Gummi wirklich abgefahren werden und nicht in Gestalt von Regeneraten ihre Auferstehung wieder feiern können. Bei diesen Verhältnissen gewinnt eine neue amerikanische Pneubauart großes Interesse, bei der verhältnismäßig wenig Gummi verbraucht wird und der größte Teil des Reifens, wie unsere Abbildung dies in einem Querschnitt zeigt, aus Leinengewebe besteht.

Man unterscheidet beim Pneu gewöhnlicher Bauart (vgl. Abb. 329) das aus Lagen gummigetränkten Gewebes gebildete, sich bei den Wulsten verdickende Leinewandgerüst (Karkasse) und den auf dieses aufgebauten Protektor oder Belag, der je nachdem aus Gummi allein oder Gummi mit stahlnietendurchsetztem Lederbelag besteht.

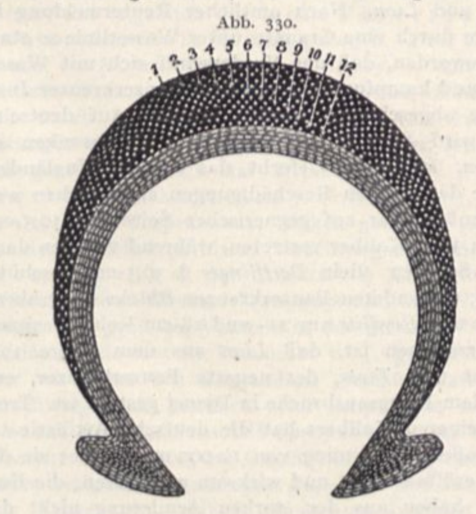
Abb 329.



An die Stelle dieses Gummibelages tritt nun bei der neuen Bauart (Abb. 330) eine entsprechende Schicht, die aus gummierten Leinewandlagen aufgebaut ist. Eine solche Schicht wird, wie ganz glaubhaft behauptet wird, dauernd rauh sein, also den sog. Gleitschutzeffekt zeigen. Auch sollen die einzelnen Lagen sich nur sehr langsam abfahren, was ebenfalls glaubhaft erscheint, da ähnliches bei solchen Reifen zu beobachten ist, von denen man den Gummibelag ganz abgefahren hat. Endlich sollen diese Reifen besonders widerstandsfähig gegen Schnitt und Stich sein.

Das ernsteste Bedenken, das man gegen den neuen Reifen vorbringen kann, dürfte die Frage sein, ob

Abb. 330.



unter dem Einflusse der ständigen Deformationen zumal bei Nässe der Zusammenhalt des Aufbaus genügend erhalten bleibt. Doch steht zu hoffen, daß man dieser Gefahr durch sinngemäßen Aufbau des Belags stark wird entgegenarbeiten können.

So kann man nur die lebhafte Hoffnung aussprechen, daß unsere Pneufabriken schleunigst Versuche mit der interessanten Neukonstruktion machen, die vor allem anderen eine Ersparnis an Gummi verspricht. Ergänzend sei bemerkt, daß einige andere Fremdstoffe (z. B. einvulkanisierte Stahlspäne) im Belaggummi sich schon früher gut bewährt haben.

Endlich möchte ich darauf hinweisen, daß die vorliegende Bauart vielleicht den Weg zum gummilosen Autopneu eröffnet, indem man nach einem alten Vorschlage von Wilhelm Ostwald an Stelle des Gummis glyzerinhaltigen, mit Bichromat versetzten Leim verwendet. Dieses Material besitzt außerordentlich günstige Eigenschaften, so daß sich, zumal durch die neue Bauart das Belagproblem gelöst ist, die sofortige Anstellung systematischer Versuche dringend empfehlen dürfte.

Wa. Ostwald, Großbothen. [362]

Der Elektromagnet als Hilfsmittel des Chirurgen. Auf dem diesjährigen Chirurgenkongresse in Berlin erregte die Vorführung des sogenannten Darmmagneten durch den Geheimen Medizinalrat Professor Dr. Payr besonderes Interesse, da er es ermöglicht, das Festwachsen der Darmschlingen am Nachbargewebe nach erfolgten Darmoperationen wirksam zu verhindern und Darmschlingen ohne jeden chirurgischen Eingriff sicher zu verlagern, sie von der unrichtigen an die richtige Stelle zu bringen. Der Darm wird mit einem feinen, eisenhaltigen Pulver gefüllt, und wenn dann der leicht bewegliche Magnet in die Nähe des so vorbereiteten Darmes gebracht wird, so übt er durch die Bauchdecke hindurch eine so starke Anziehung auf den zum größten Teil aus Eisen bestehenden Darminhalt aus, daß ganze Darmschlingen der Bewegung des von der Hand des Arztes geführten Magneten folgen und damit in die gewünschte Lage gebracht werden können. Die Bewegung des Darmes wird dabei mit Hilfe einer Röntgeneinrichtung verfolgt, die mit der ganzen, vom Wernerwerk Siemens & Halske gebauten Einrichtung verbunden ist. Lu. [223]

BEIBLATT ZUM

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1325 Jahrgang XXVI. 25 20. III. 1915

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

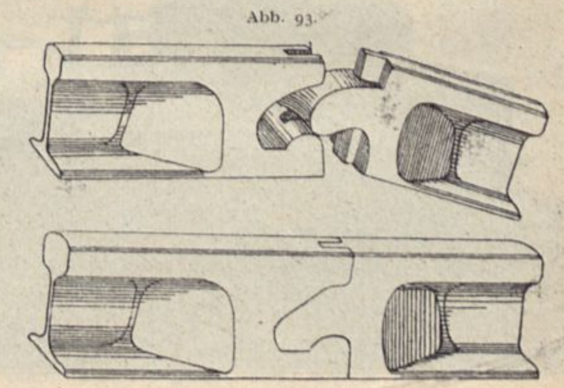
Verkehrswesen.

Läutewerke mit Kohlensäureantrieb*). Da sich im Eisenbahnbetrieb Signale mit Kohlensäureantrieb bewährt haben, will man solchen auch für Läutewerke an unbewachten Übergängen anwenden, weil das Aufziehen elektrischer Läutewerke Bedienung nötig macht und leicht vergessen wird. Das Läutewerk wird durch flüssige Kohlensäure aus Stahlflaschen von 20 kg Inhalt angetrieben, welche an beliebigen Orten aufgestellt werden können. Ein Druckminderer reduziert den Flaschendruck (40—50 Atm.) auf Betriebsdruck (1,5—3 Atm.), er wird mit einer Regulierschraube auf die nötige Schlagstärke der Läutewerke eingestellt. Zwei Manometer am Reduzierventil dienen zur Messung des Flaschen- und Arbeitsdruckes. Außerdem sind in dem Gehäuse noch die Kohlensäure und Vorschaltbehälter, der Gewichtsaufzug, das Laufwerk, der Arbeitszylinder, ein Elektromagnet und zwei Stromschließer. Drei Schienenstromschließer, mehr oder weniger weit von dem unbewachten Übergang entfernt eingebaut, betätigen das Läutewerk, das solange ertönt, bis der letzte Wagen des Zuges den Übergang passiert hat. Während es läutet steigt ein Kolben im Arbeitszylinder des Kohlensäureantriebes allmählich nach oben, ein Ventil öffnet sich, und Kohlensäure strömt in den Arbeitszylinder. Durch den Gasdruck derselben wird der Kolben wieder abwärts geschoben und der Läutewerksantrieb selbsttätig eingestellt. Sobald der Kolben seine Anfangsstellung wieder eingenommen hat, wird der Kohlensäure der Zutritt versperrt; eine Vorrichtung zeigt dem Stationsbeamten das selbsttätige Aufziehen des Läutewerkes und etwaige fehlende Kohlensäure an, wie ihm während des Läutens ein Einschlagwecker das richtige Funktionieren des Läutewerkes ankündet. [237]

*) *Zeitschr. f. komprim. u. flüssige Gase* 1914, S. 13.

Eine neue Schienenverbindung. (Mit einer Abbildung.) Da sie weder Laschen noch Schrauben gebraucht und das eine Schienenende durch das andere direkt getragen wird, so könnte man die in der beistehenden Abbildung dargestellte neue Klauenverbindung für Eisenbahnschienen von J. F. Barnhill in Chicago fast als eine ideale Schienenverbindung ansehen, wenn sie nicht doch eine Reihe von Unbequemlichkeiten mit sich brächte. Die Verbindung als solche erscheint durchaus einwandfrei: die ineinander greifenden Klauen verhindern eine Verschiebung der Schienen in der Längsrichtung, der am Klauenende angebrachte Prisonstift und die in Aussparungen des einen Schienenkopfes passenden Vorsprünge des anderen machen ein seitliches Ausweichen der Schienen und damit ein Lösen der Verbindung unmöglich, und schließlich kann sich auch der eine Schienenkopf nicht gegen den anderen senken, so daß ein stoßfreies Fahren gesichert erscheint. Aber das Verlegen der Schienen mit derartigen Verbindungen scheint nicht ganz so einfach, wie es wünschenswert wäre. Wenn die Schienenenden um etwa $^1/_4$ m angehoben werden, gelingt es, die Klaue zum Eingreifen zu bringen und durch Senken der Schienen den Verschluß fertigzustellen. Da das Anheben der Schienenköpfe um 25 cm schon an sich recht unbequem ist, besonders wenn man bedenkt, daß die angehobenen Schienen auch noch in der Längsrichtung gegeneinander verschoben werden müssen, um die

Abb. 93.



Klauenverbindung für Eisenbahnschienen nach J. F. Barnhill, Chicago.

Klaue zum Eingreifen zu bringen, so wird vorgeschlagen*), die Schienen mit der Seite auf die Schwellen zu legen und durch Ausschwenken der Schienenenden nach der Seite die Verbindung herzustellen. Es wird aber Schwierigkeiten machen, eine größere Anzahl verbundener Schienen aufzurichten, und eine Reihe von Verbindungen muß dann doch durch Anheben der Schienenenden hergestellt werden, wobei sogar das Gewicht aller in seitlicher Lage verbundenen Schienen zu bewegen wäre. Auch die Herstellung der verdickten Schienenköpfe — soll das erforderliche Material auf die gewalzte Schiene aufgeschweißt werden? — und vor allem die Bearbeitung dürften nicht einfach und daher verhältnismäßig teuer sein. Über praktische Versuche mit der neuen Schienenverbindung, die von der International Interlocking Rail Joint Company in Chicago hergestellt wird, berichtet die Quelle nicht. -n. [230]

*) *Holderts Polytechnisch Weekblad* 1914, S. 151.

Ein neues Rangierfahrzeug. (Mit einer Abbildung.) In kleineren Rangierbetrieben, in der Hauptsache auf kleineren und mittleren industriellen Werken, in denen Dampflokomotiven nicht genügend ausgenutzt werden können, dürfte das in der beistehenden Abbildung dargestellte Rangierfahrzeug „Lokomotor" mit Vorteil Anwendung finden können. Es besteht*) aus einem niedrigen Triebradgestell mit vier Rädern und einem Automobilmotor mit den zugehörigen Übersetzungsgetrieben für drei verschiedene Vorwärts- und eine Rückwärtsgeschwindigkeit. Dieses Triebradgestell wird mit dem zu verschiebenden Waggon in eine starre Verbindung gebracht und mit einem Teil des Waggongewichtes belastet, da sein Eigengewicht, das nur $^1/_{10}$ bis $^1/_{12}$ des Gewichtes einer Lokomotive beträgt, zur Erzielung der erforderlichen Adhäsion auf den

Abb. 94.

Ansicht des Lokomotors.

Schienen nicht ausreichen würde. Die für diese Verbindung erforderliche Kuppelwinde ist auf der Wagenplattform gelenkig angeordnet und wird durch kräftige Federn in ihrer aufrechten Lage erhalten. Beim Anfahren des Lokomotors an den zu verschiebenden Wagen greift ein in dem Kuppelkasten angeordneter federnder Haken selbsttätig in den Kupplungshaken des Waggons ein, und diese Verbindung wird dann durch Drehen des Handrades und dadurch erfolgendes Anziehen des erstgenannten Hakens unter Spannung gesetzt. Wird dann weiter durch Drehen der mit Handrad *a* versehenen Schraubenspindel der Kasten angehoben, so greifen die Nasen *c* hinter die Kopfleiste des Waggons, und bei weiterem Anheben werden unter der Wirkung des Waggongewichtes durch Drehen des Kuppelkastens um die Anlagekante *d* Waggon und Lokomotor zu einem einheitlichen Ganzen verbunden. Die an der Seite des Wagengestells sichtbare kleine Spillwinde kann durch besondere Schaltung auch mit dem Motor verbunden und dann zum Aufwinden eines Drahtseiles zum Wagenverschieben oder Drehen einer Drehscheibe benutzt werden. Als besondere Vorzüge des Lokomotors gegenüber einer Dampflokomotive sind sein geringer Anschaffungspreis, die verhältnismäßig geringen Betriebskosten und die jederzeitige sofortige Betriebsbereitschaft anzusehen. Der Lokomotor, der in verschiedenen Größen hergestellt wird, hat sich bei Versuchen bei der Eisenbahndirektion Ludwigshafen sehr gut bewährt.

Lu. [90]

*) *Stahl und Eisen* 1914, S. 1489.

Die Einschiffung von Petroleum*) bietet bei den mangelhaften oder schwierig zugänglichen Hafenanlagen in Mexiko die Hauptschwierigkeit gegen eine günstigere Entwicklung des Petroleumhandels dieses Landes. — Die Petroleumlager von Potrero del Llano verschiffen ihr Petroleum mehr und mehr von Tuxpam aus, dem nächstgelegenen Küstenort, ohne daß dort eine besondere Hafenanlage vorhanden ist. Ein Annähern der Schiffe ist dort außerdem unmöglich gemacht durch eine Sandbank, die sich längs der Küste hinzieht. Durch ein äußerst sinnreiches Mittel hat die Petroleum-Gesellschaft diese Schwierigkeiten zu überwunden gewußt. Sie hat lange Rohrleitungen, die auf dem Meeresboden verlaufen, bis zu der Sandbank gelegt; dort münden sie in biegsame Anschlußleitungen, die von Bojen getragen werden und so lang sind, daß ihre Endungen bequem von den großen Petroleumschiffen an Bord gezogen werden können. Durch Flaggensignale wird die Pumpstation am Ufer benachrichtigt, und diese pumpt nun durch die Rohrleitung die Behälter der Schiffe voll Petroleum. Die längste dieser Leitungen reicht 1570 m in das Meer hinaus. Nach einigen Mißerfolgen ist das Verfahren so weit entwickelt worden, daß neue Anlagen unternommen werden konnten.

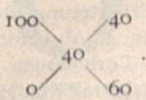
P. [113]

Verschiedenes.

Einfache Rechnung zur Herstellung von Mischungen. In allen Fällen, wo es sich darum handelt, entweder aus einer höherprozentigen und einer nullprozentigen (indifferenten) Flüssigkeit eine minderprozentige, oder aus zwei verschiedenprozentigen eine solche von dazwischenliegendem Prozentgehalte durch Mischung zu erhalten, empfiehlt sich nachstehende äußerst einfache und Rechenfehler fast ausschließende Methode. Ist aus einer höherprozentigen Lösung durch einfaches Verdünnen eine schwächere herzustellen, so wird in nachstehender Figur der vorrätige hohe Prozentgehalt (z. B. 100%) links oben, der Gehalt der Verdünnungsflüssigkeit (0%) links unten und der gewünschte Prozentgehalt (40%) in die Mitte gesetzt. Man zieht

*) *La Science et la Vie* 1914, Heft 17.

kreuzweise die kleinere Zahl von der größeren ab und schreibt den Rest oben bzw. unten in die Richtung der Subtraktionslinie (40—0 = 40 und 100 — 40 = 60).



Damit heißt es, daß 40 Teile der 100 prozentigen mit 60 Teilen der nullprozentigen gemischt (40 + 60) 100 Teile der verlangten 40 prozentigen Flüssigkeit ergeben. Selbstverständlich kann links unten statt 0 (%) jede andere Zahl stehen, sofern sie nur kleiner ist als die mittstehende. — Bei Flüssigkeiten, die sich beim Mischen zusammenziehen (Alkohol + Wasser z. B.), stimmt die Zahl 100 im genannten Beispiele dem Volumen nach natürlich nicht, bei Gewichtsteilen jedoch immer. Die Richtigkeit der Rechnung ergibt sich, wenn rechts die Zahlen addiert gleich sind den Zahlen links subtrahiert. Eine kleine leicht ausführbare Umrechnung wird dann nötig, wenn die rechtsstehenden Zahlen und deren Summe nicht gerade den augenblicklich gewünschten Gewichts- bzw. Volumeneinheiten entspricht. Mit Teilung oder Vervielfältigung wird man aber jederzeit sich zu helfen wissen.

Algebraisch verfolgt, ergibt sich die Erwägung, daß, um aus einer 100 prozentigen Ware eine 40 prozentige herzustellen, man 40 Teile derselben mit 60 Teilen einer nullprozentigen zu verdünnen hat und hierbei wieder 100 Teile erhält, und setzen wir im obigen Bilde $100 = a$, $0 = b$, mittelständige $40 = c$; die rechts oben gesuchten $40 = x$ und die rechts unten gesuchten $60 = y$, so erhalten wir $c - b = x$ und $a - c = y$, durch Addieren der beiden Gleichungen ergibt sich $a - b = x + y$, wie oben als Kontrolle angegeben. Außerdem ist bekanntlich $a x + b y = c (x + y)$, so daß sich aus beiden Gleichungen mit zwei Unbekannten das Schema leicht entwickeln läßt. Schließlich ist klar, daß nicht nur Mischungsvorgänge, sondern auch Preisberechnungen damit sich ausführen lassen.

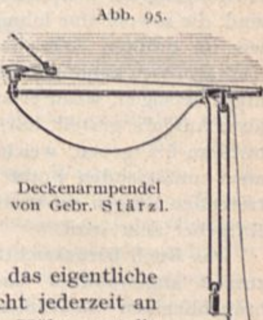
A. Cobenzl. [324]

Was eine Uhr leistet! Nur wenige Menschen vermögen sich eine klare Vorstellung davon zu machen, was eine Uhr, besonders eine Taschenuhr, eigentlich leistet. Einen kleinen Begriff hiervon gibt aber folgende Rechnung: In einer Ankeruhr gewöhnlicher Größe für Herren hat die Unruhe einen Durchmesser von 18 mm. Diese Unruhe macht in jeder Sekunde 5 Schwingungen (hin und her), wobei sie jedesmal anderhalb Umgänge vollendet. Denkt man sich nun die Unruhe, anstatt hin und her schwingend, als ein immer in derselben Richtung weiterrollendes Rad, so legt dieses Rad, dessen Umfang $3{,}14 \cdot 18 = 56{,}5$ mm ist, bei jeder Schwingung 84,75 mm und in jeder Sekunde $5 \cdot 84{,}75 = 423{,}75$ mm oder rund 42 cm zurück, in der Minute das 60 fache, d. h. 1512 m, also rund $1\frac{1}{2}$ km. Ist dies eine Uhr, die, wie es häufig vorkommt, ununterbrochen $3\frac{1}{2}$ Jahre gegangen ist, so hat die Unruhe in der Luft einen Weg von 39 420 km zurückgelegt, das ist nahezu gleich dem Umfange der Erde. Und dabei hat dieses Rädchen Achsen oder Zapfen von etwa 12 Hundertstel Millimeter Durchmesser. Rechnet man, daß eine Personenzug-Lokomotive täglich 10 Stunden in Tätigkeit ist und in der Stunde 45 km zurücklegt, so muß die Lokomotive 89 Tage lang im Dienst sein, ehe ein Punkt am Umfange ihrer kolossalen Räder denselben Weg zurückgelegt hat, wie die Unruhe jener Uhr in 3 Jahren. Da aber der Durchmesser des großen Lokomotivrades ungefähr das Hundertfache von demjenigen der Unruhe beträgt, so müßte die Lokomotive 8900 Tage, d. i. über 24 Jahre lang, ununterbrochen 10 Stunden täglich in Tätigkeit sein, ehe die Achse ihres Triebrades die gleiche Anzahl Umdrehungen gemacht hätte, wie die kleinen Zäpfchen der Unruhe in nur 3 Jahren. Ähnlich ist auch das Verhältnis bei größeren Uhren.

Schinzinger. [187]

Ein Deckenarmpendel (mit einer Abbildung) zur kräftigen Beleuchtung einzelner Teile eines Kreises von 2—3 m Durchmesser (D.R.P. angem.) der Firma Gebrüder Stärzl, München, verdient Beachtung. Das Pendel ist mit 5 Schrauben an der Decke befestigt, auf dem im Kreise drehbaren Arm des Pendels ist ein kleiner Wagen mit Bremsvorrichtung, durch Schnur vor- und rückwärts ziehbar, angeordnet, welcher das eigentliche Pendel trägt, so daß das Licht jederzeit an einer beliebigen Stelle und Höhe gestellt werden kann. Bei der Handhabung wird die herabhängende Schnur etwas angezogen, dann rollt der Wagen vor oder zurück, um beim Loslassen der Schnur sofort festzusitzen. Mit diesem Handgriff kann sogleich auch der Arm im Kreise gedreht, also das Licht an die gewünschte Stelle gebracht werden.

Abb. 95.



Deckenarmpendel von Gebr. Stärzl.

x. [253]

Preisausschreiben für Glasmalerei. Thema: Weltkrieg. Die *Zeitschrift für alte und neue Glasmalerei und verwandte Gebiete* (Delphin-Verlag, München) erläßt in der ersten Nummer des laufenden Jahrgangs ein Preisausschreiben, das bezweckt, die Ruhmes- und Heldentaten im gegenwärtigen Weltkrieg und die Erinnerung an die gefallenen Krieger auf Glasgemälden festzuhalten. Mit derlei Darstellungen haben sich die Glasmaler der vergangenen Zeiten mit Vorliebe beschäftigt, und verschiedene kirchliche Behörden haben auch jetzt schon Schritte getan, diese schöne alte Sitte in der gegenwärtigen Zeit wieder aufleben zu lassen. Um diese Bewegung von vornherein in künstlerische Bahnen zu leiten, hat die genannte Zeitschrift diesen Wettbewerb ausgeschrieben. Dem Preisgericht gehören neben den namhaftesten Vertretern der deutschen Glasmalerei an: Prof. Fritz Klingholz von der Technischen Hochschule Berlin, Prof. Dr. Theodor Fischer von der Technischen Hochschule München, Regierungsrat Erich Blunk, Konservator der preußischen Kunstdenkmäler, und Prof. J. Goller von der Kunstschule Dresden. Die näheren Bedingungen sind von der Geschäftsstelle des Wettbewerbs Dr. J. L. Fischer, München, Konradstr. 1, III, zu bestellen. Von dort kann auch die das Preisausschreiben enthaltende Doppelnummer der Zeitschrift für alte und neue Glasmalerei, welche neben vielem anderen Zeitgemäßen auch eine Reihe von Abbildungen alter Kriegsdarstellungen auf Glasgemälden enthält, zum Preise von 1,50 Mk. bezogen werden. [374]

BÜCHERSCHAU.

Kautny, Theo, *Leitfaden für Azetylenschweißer.* Halle a. d. S. 1914, Carl Marhold. 146 S. mit 140 Textabb. Zweite verbesserte Auflage. Preis 1,50 M.

Die autogene Metallbearbeitung hat sich in wenigen Jahren ein fast unendlich weitverzweigtes Anwendungsgebiet zu erobern gewußt, welcher Entwicklungsgang nicht zuletzt auch der regen Erfindertätigkeit auf diesem Gebiete zu danken sein dürfte. So ist es erklärlich, daß zahlreiche Verfahren und Geräte für die Ausführung der Schweißung auf den Markt gekommen sind, die sowohl eine lohnende Anwendung im kleinsten wie im größten Betriebe ermöglichen. Unter diesen Verhältnissen kann man dem Verfasser die Anerkennung nicht versagen, wenn er sich die von ihm glänzend gelöste Aufgabe gestellt hat, der Allgemeinheit ein Handbuch zu übergeben, welches in seiner kurzen und dennoch umfassenden Form bei allen in der Praxis auftretenden Fragen ein treuer Begleiter und zuverlässiger Ratgeber sein wird.

Das Buch berücksichtigt die Schweißung mit allen zurzeit angewandten Gasen und behandelt die gebräuchlichsten Maschinen und Apparate zur Gaserzeugung und Gasverwertung und die beim Bau solcher Einrichtungen zu beobachtenden Gesichtspunkte. Der Inhalt wird durch viele im Querschnitt dargestellte Ausführungsbeispiele ergänzt.

Erwünscht wäre vielleicht eine etwas ausführlichere Behandlung der Kostenberechnung des Schweißverfahrens gewesen, welche gerade zur Anstellung von Kalkulationen oft unentbehrlich erscheint. In bezug auf das Schweißen wird lediglich gesagt, daß für jeden Millimeter Blechdicke ein Stundenkonsum von 80 Liter Acetylen und 100 Liter Sauerstoff auftritt. Nicht selten kommt es vor, daß der Stoffverbrauch für eine Arbeit besonders ermittelt werden muß, weshalb z. B. eine kurze Behandlung der Berechnung des Sauerstoffverbrauches aus der vom Reduzierventil angezeigten Druckabnahme in der Stahlflasche, der Gasausbeute bei der Vergasung von Karbid usw. unentbehrlich erscheint.

Das Verhalten der Metalle während der Schweißung, die Zurichtung, Ausführung und Bearbeitung der Schweißnähte und die Erklärung der Fabrikation der verschiedensten Hohlkörper nehmen einen wesentlichen Teil des Buches ein und bieten eine Fülle von Ratschlägen und Anregungen. Im Schlußwort wird auf das neuerdings mit Erfolg für schwerer schweißbare Metalle angewandte Puddelverfahren hingewiesen, das eine Schweißung vor Erreichung der Schmelzwärme gestattet.

Das in kleinem Taschenformat gehaltene, gut ausgestattete Buch verdient infolge seines reichen Inhaltes in Fachkreisen weitgehende Beachtung.

Hugo Schröder. [321]

E. de Syo, *Die Metalle, ihre Gewinnung und Eigenschaften.* Halle a. d. S. 1914, Carl Marhold. 100 S. mit 12 Abb. im Text. Preis 1,20 M.

Das kleine Werk ist nach Angabe des Verfassers vornehmlich für Autogenschweißer zusammengestellt. Der Stoff ist in 4 Abschnitten in kurzgefaßter Form behandelt worden. Im Anfang des 1. Abschnittes erfolgt ohne nähere Definition eine Einteilung der Elemente in Metalle und Metalloide, worauf die allgemeinen physikalischen Eigenschaften in bezug auf Änderung der Aggregatform durch die Wärme (fester, flüssiger und gasförmiger Zustand) Erwähnung finden. Die hierbei gebrachte Erläuterung des Schweißens und Walzens wäre in den 3. Abschnitt zu verweisen. Im folgenden wird das Vorkommen der Metalle in gediegener Form und in Gestalt von Mineralien besprochen und ein Überblick über die Gewinnung, die Handelssorten und die Bearbeitungsprozesse gegeben; auch werden die physikalischen und chemischen Eigenschaften derselben gewürdigt, welche für den Prozeß der autogenen Schweißung von besonderer Bedeutung sind.

Der Stoff ist verschiedentlich nicht ganz glücklich geordnet, wodurch den Nichteingeweihten die Übersicht über den Gang der Fabrikation verloren gehen kann. Unsachliche Bemerkungen, wie z. B., daß man zur Bildung von Gießformen Modelle benutzt, oder sie auf Formmaschinen fertigt, erhöhen nicht den Wert des Inhaltes. Richtig müßte es heißen, daß man zur Herstellung der Formen gewöhnlich Modelle benutzt, die von Hand oder mittelst Formmaschine eingeformt werden. Die ohne nähere Erklärung gegebenen Werte einer Tabelle über Schnittgeschwindigkeiten auf Werkzeugmaschinen (ohne Angabe der Vorschübe usw.) können falsche Vorstellung erwecken.

Trotzdem das Buch manches enthält, was für den praktisch tätigen Autogenschweißer kein fachliches Interesse bietet, ist dasselbe doch in seiner elementaren und allgemein belehrenden Form genannten Fachleuten zwecks Erweiterung des Gesichtskreises zum Studium zu empfehlen. Hugo Schröder. [322]

Dynamische und statistische Gesetzmäßigkeit. Rede, gehalten bei der Feier zum Gedächtnis des Stifters der Berliner Friedrich-Wilhelms-Universität am 3. August 1914 von **Max Planck**. Leipzig 1914, Joh. Amb. Barth. 32 Seiten. Preis 1 M.

Dem Zwecke entsprechend handelt es sich in diesem Heftchen nicht um eingehende Darstellung des Stoffes, sondern um einen der feierlichen Stunde angepaßten knappen Einblick in einen Teil des Forschungsgebietes des Verfassers. Der Kerngedanke der Schrift ist die sorgfältige und grundsätzliche Trennung der beiden Arten von Gesetzmäßigkeiten: der dynamischen, streng kausalen und der lediglich statistischen. Die letzteren ergeben sich bei der summarischen Behandlung vieler und unübersehbarer Einzelvorgänge, wie wir welche in der Brownschen Bewegung von in Flüssigkeiten suspendierten kleinen Teilchen haben oder in der von der Wärmetheorie angenommenen Bewegung der Atome und Molekel. Die aus dieser Theorie abgeleiteten Gesetze sind statistische oder Wahrscheinlichkeitsgesetze, sie fordern ein wahrscheinliches Geschehen. Die dynamischen Gesetze der Mechanik, der Wellenbewegung usw. dagegen fordern ein notwendiges Geschehen. Alle reversiblen physikalischen Prozesse gehorchen nun dynamischen Gesetzen, und alle irreversiblen Vorgänge der Physik und Chemie sind durch die statistischen beherrscht. — Damit greift Planck auf die dabei unumgänglichen energetischen Verhältnisse der Vorgänge über, und es rückt auch an dieser Stelle in seinen Darlegungen seine, wie es scheint, grundsätzliche Gegnerschaft gegen die Auffassung, daß der zweite Hauptsatz in ebenso unmittelbarem Zusammenhange mit der Energie stehe wie der erste, auffällig in den Vordergrund. Porstmann. [154]